UNIVERSITY OF CALIFORNIA
MEDICAL CENTER LIBRARY
SAN FRANCISCO

D

DIE

DEUTSCHE KLINIK

AM EINGANGE DES ZWANZIGSTEN JAHRHUNDERTS

XIV. BAND

(III. Ergänzungsband).

DIE

DEUTSCHE KLINIK

AM EINGANGE

DES ZWANZIGSTEN JAHRHUNDERTS

IN AKADEMISCHEN VORLESUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

WEIL. PROF. DR. ERNST v. LEYDEN
WIRKL. GEHEIMRAT

UND

PROF. DR. FELIX KLEMPERER
DIREKTOR DES KRANKENHAUSES BERLIN-REINICKENDORF.

XIV. BAND

(III. Ergänzungsband).

MIT 47 ABBILDUNGEN IM TEXT.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN N., FRIEDRICHSTRASSE 105b

WIEN I., MAXIMILIANSTRASSE 4

1913.

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

UNIV OF CALIF
MEDICAL SCHOOL
LIBRARY

Copyright, 1913, by Urban & Schwarzenberg, Berlin.

Verzeichnis der Mitarbeiter.

1. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Fr. Ahlfeld**, Direktor der Frauenklinik	Marburg	**Gynäkologie.**
2. Geh. Sanitätsrat Dr. **Em. Aufrecht**, Direktor des städt. Krankenhauses	Magdeburg	**Innere Medizin.**
3. weil. Geh. Med.-Rat Dr. **A. Baer**	Berlin	**Psychiatrie.**
4. Prof. Dr. **A. Baginsky**, Direktor des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhauses	Berlin	**Pädiatrie.**
5. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Bäumler**, Direktor d. med. Klinik	Freiburg i. Br.	**Innere Medizin.**
6. Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **v. Behring**, Exzellenz, Direktor d. hygien. Instituts	Marburg	**Allg. Therapie.**
7. Prof. Dr. **Karl Benda**	Berlin	**Allg. Pathologie.**
8. Prof. Dr. **B. Bendix**	Berlin	**Pädiatrie.**
9. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Bernhardt**	Berlin	**Neuropathologie.**
10. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Bier**, Direktor der chirurg. Klinik	Berlin	**Chirurgie.**
11. Hofrat Prof. Dr. **Otto Binswanger**, Direktor d. psychiatr. Klinik	Jena	**Psychiatrie.**
12. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Binz**, Direktor des pharmakolog. Instituts	Bonn	**Allg. Therapie.**
13. Prof. Dr. **L. Blumreich**	Berlin	**Gynäkologie.**
14. Prof. Dr. **F. Blumenthal**	Berlin	**Innere Medizin.**
15. Prof. Dr. **J. Boas**	Berlin	**Innere Medizin.**
16. Prof. Dr. **Bonhoeffer**, Direktor der psychiatrischen Klinik	Breslau	**Psychiatrie.**
17. Prof. Dr. **L. Brauer**, Direktor der med. Klinik	Marburg	**Innere Medizin.**
18. Dr. **A. Brion**, Assistenzarzt d. med. Klinik	Straßburg i. E.	**Innere Medizin.**
19. Prof. Dr. **L. Bruns**	Hannover	**Neurologie.**
20. Privatdozent Dr. **A. Bum**	Wien	**Allg. Therapie.**
21. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Ernst Bumm**, Direktor d. gynäkol. Klinik	Berlin	**Gynäkologie.**
22. Prof. Dr. **Buschke**, Dirig. Arzt am Rudolf Virchow-Krankenhaus	Berlin	**Dermatologie.**
23. Ober-Stabsarzt Dr. **Felix Buttersack**	Metz	**Allg. Therapie.**
24. Prof. Dr. **de la Camp**, Direktor der med. Poliklinik	Erlangen	**Innere Medizin.**
25. Prof. Dr. **J. Caspary**, Direktor der dermat. Klinik	Königsberg i. Pr.	**Dermatologie.**
26. Prof. Dr. **L. Casper**	Berlin	**Urologie.**
27. Privatdozent Dr. **Cassirer**	Berlin	**Neuropathologie.**
28. Prof. Dr. **G. Cornet**	Berlin	**Innere Medizin.**
29. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Curschmann**, Direktor der med. Klinik	Leipzig	**Innere Medizin.**
30. Prof. Dr. **Adalbert Czerny**, Direktor der Kinderklinik	Straßburg i. Els.	**Pädiatrie.**
31. Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **V. Czerny**, Exzellenz, Direktor d. chir. Klinik	Heidelberg	**Chirurgie.**
32. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **W. Dönitz**, Direktor des Instituts für Infektionskrankheiten	Berlin	**Allg. Pathologie.**
33. Prof. Dr. **v. Düring**	Dresden	**Dermatologie.**
34. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **W. Ebstein**, Direkt. d. med. Klinik	Göttingen	**Innere Medizin.**
35. Prof. Dr. **Edinger**	Frankfurt a. M.	**Neuropathologie.**
36. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Ehrlich**, Direktor des Instituts für experimentelle Therapie	Frankfurt a. M.	**Allg. Therapie.**
37. Prof. Dr. **Herm. Eichhorst**, Direktor der med. Klinik	Zürich	**Innere Medizin.**
38. Priv.-Doz. Dr. **Carl v. Eicken**	Freiburg	**Rhinolaryngologie.**
39. Prof. Dr. **A. Freih. v. Eiselsberg**, Direkt. der I. chirurg. Klinik	Wien	**Chirurgie.**

40.	weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Th. Engelmann**, Direktor des physiologischen Instituts	Berlin . . . . **Allg. Pathologie.**
41.	Wirkl. Rat Prof. Dr. **W. H. Erb**, Exzellenz, Direktor der med. Klinik	Heidelberg . . **Innere Medizin.**
42.	Prof. Dr. **Escherich**, Direktor der Kinderklinik	Wien . . . . **Pädiatrie.**
43.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Eulenburg**	Berlin . . . . **Neuropathologie.**
44.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Ewald**, dirig. Arzt am Augusta-Hospital	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
45	Prof. Dr. **H. Falkenheim**, Direktor der Univ.-Kinderpoliklinik	Königsberg i. Pr. **Pädiatrie.**
46	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Fehling**, Direktor d. gynäkol. Klinik	Straßburg i. E. **Gynäkologie.**
47.	Professor Dr. **Finkelstein**	Berlin . . . . **Pädiatrie.**
48	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Flechsig**, Direktor der psychiatr. Klinik	Leipzig . . . **Psychiatrie.**
49	Hofrat Prof. Dr. **Fleiner**, Direktor d. med. Poliklinik	Heidelberg . . **Innere Medizin.**
50.	Prof. Dr. **A. Fraenkel**, Direktor des städt. Krankenhauses am Urban	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
51.	Dr. **M. Fraenkel**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
52	Prof. Dr. **Frankl Ritter v. Hochwart**	Wien . . . . **Neuropathologie.**
53	Prof. Dr. **W. A. Freund**	Berlin . . . . **Gynäkologie.**
54.	Prof. Dr. **v. Frisch**	Wien . . . . **Urologie.**
55	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Fritsch**, Direktor d. gynäkol. Klinik	Bonn a. Rh. . . **Gynäkologie.**
56.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Fürbringer**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
57.	weil. Hofrat Prof. Dr. **Fürstner**, Direktor d. psychiatr. Klinik	Straßburg i. E. **Psychiatrie.**
58.	Prof. Dr. **Geigel**	Würzburg . . **Innere Medizin.**
59	Prof. Dr. **D. Gerhardt**, Direktor der med. Klinik	Basel . . . . **Innere Medizin.**
60.	Prof. Dr. **Th. Gluck**, Direktor der chirurg. Abteilung des Kaiser und Kaiserin Friedrich-Krankenhauses	Berlin . . . . **Chirurgie.**
61.	Privatdozent Dr. **Rudolf Göbell**, Assistenzarzt der chirurg. Klinik zu Kiel	Kiel . . . . **Urologie.**
62.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Goldscheider**, Direkt. des Rudolf Virchow-Krankenhauses	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
63.	Prof. Dr. **Ernst Grawitz**, Oberarzt des städt. Krankenhauses zu Charlottenburg	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
64	Prof. Dr. **E. Grunmach**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
65	Prof. Dr. **H. Gutzmann**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
66.	Dr. **L. Halberstaedter**	Berlin . . . . **Allg. Pathologie.**
67.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Hansemann**	Berlin . . . . **Allg. Pathologie.**
68.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Hegar**, Direktor d. gynäkolog. Klinik	Freiburg i. Br. . **Gynäkologie.**
69.	weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Helferich**, Direktor der chirurg. Klinik	Kiel . . . . **Chirurgie.**
70.	Priv.-Doz. Dr. **E. Heller**	Greifswald . . **Chirurgie.**
71.	Prof. Dr. **M. Henkel**, Direktor der Univ.-Frauenklinik	Greifswald . . **Gynäkologie.**
72	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Henoch**	Dresden . . . **Pädiatrie.**
73.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **O. Hertwig**, Direktor des II. anatomischen Instituts	Berlin . . . . **Allg. Pathologie.**
74.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Heubner**, Direktor d. Kinderklinik	Berlin . . . . **Pädiatrie.**
75	Prof. Dr. **P. Heymann**	Berlin . . . . **Rhinolaryngologie.**
76	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hirschberg**	Berlin . . . . **Ophthalmologie.**
77.	Prof. Dr. **F. Hirschfeld**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
78.	Dr. **H. Hirschfeld**	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
79.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **W. His**, Direktor der I. med. Klinik	Berlin . . . . **Innere Medizin.**
80.	Geh. Hofrat Prof. Dr. **A. Hoche**, Direktor d. psych. Klinik	Freiburg i. Br. . **Psychiatrie.**
81.	Dr. **K. Hochsinger**	Wien . . . . **Pädiatrie.**
82.	weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Hoffa**, Direktor d. Univ.-Poliklinik f. Orthopädie	Berlin . . . . **Chirurgie.**

83.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Hoffmann**, Direktor d. med. poliklinischen Instituts	Leipzig	**Innere Medizin.**
84.	Prof. Dr. **A. Hoffmann**, Direktor der mediz. Klinik der Akademie f. prakt. Medizin	Düsseldorf	**Innere Medizin.**
85.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Max Hofmeier**, Direktor der gynäkol. Klinik	Würzburg	**Gynäkologie.**
86.	Prof. Dr. **Hoppe-Seyler**, dirig. Arzt d. städt. Krankenhauses	Kiel	**Innere Medizin.**
87.	Prof. Dr. **Hueppe**, Direktor des hygienischen Instituts	Prag	**Allg. Pathologie.**
88.	Prof. Dr. **Jacob**	Berlin	**Innere Medizin.**
89.	Prof. Dr. **Eduard Jacobi**, Vorstand der Univ.-Klinik und Poliklinik für Haut- u. Geschlechtskrankheiten	Freiburg i. Br.	**Dermatologie.**
90.	Prof. Dr. **Martin Jacoby**	Berlin	**Allg. Pathologie.**
91.	Prof. Dr. **I. Jadassohn**, Direktor der dermat. Klinik	Bern	**Dermatologie.**
92.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Jaffé**, Direktor d. pharm. Instituts	Königsberg i. Pr.	**Allg. Therapie.**
93.	Prof. Dr. Ritter **v. Jaksch**, Direktor der med. Klinik	Prag	**Innere Medizin.**
94.	Privatdozent Dr. **Jansen**	Berlin	**Otologie.**
95.	San.-Rat Dr. **M. Jastrowitz**	Berlin	**Neuropathologie.**
96.	Prof. Dr. **Joachimsthal**, Direktor der Univ.-Poliklinik für Orthopädie	Berlin	**Chirurgie.**
97.	weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Jolly**, Dir. d. psychiatr. Klinik	Berlin	**Psychiatrie.**
98.	weil. Prof. Dr. **Th. v. Jürgensen**, Direktor der med. Poliklinik	Tübingen	**Innere Medizin.**
99.	weil. Hofrat Prof. Dr. **Kaposi**, Direktor d. dermatol. Klinik	Wien	**Dermatologie.**
100.	Prof. Dr. **F. Karewski**	Berlin	**Chirurgie.**
101.	Prof. Dr. **Kausch**, Direktor d. Viktoria Luise-Krankenhauses	Schöneberg, Berl.	**Chirurgie.**
102.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **H. Kehr**	Halberstadt	**Chirurgie.**
103.	Prof. Dr. **Arthur Keller**, Direktor des Kaiserin Augusta Viktoriahauses	Berlin	**Pädiatrie.**
104.	Dr. **C. Keller**	Berlin	**Gynäkologie.**
105.	Prof. Dr. **H. Kionka**, Direktor d. pharmakol. Instituts	Jena	**Allg. Therapie.**
106.	Geh. Ob.-Med.-Rat Prof. Dr. **Kirchner**	Berlin	**Allg. Therapie.**
107.	Prof. Dr. **E. H. Kisch**	Prag	**Innere Medizin.**
108.	Prof. Dr. **F. Klemperer**, Direktor des Verbandkrankenhauses in Reinickendorf	Berlin	**Innere Medizin.**
109.	Prof. Dr. **G. Klemperer**, Direktor des städt. Krankenhauses Moabit	Berlin	**Innere Medizin.**
110.	Prof. Dr. **V. Klingmüller**, Direktor der Universitäts-Klinik für Hautkrankheiten	Kiel	**Dermatologie.**
111.	Prof. Dr. **A. Koblanck**, dirig. Arzt am Rudolf Virchow-Krankenhaus	Berlin	**Gynäkologie.**
112.	Prof. Dr. **Th. Kocher**, Direktor der chirurg. Klinik	Bern	**Chirurgie.**
113.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **König**, Direktor der chir. Klinik	Berlin	**Chirurgie.**
114.	Prof. Dr. **A. Kohts**, Direktor der Kinderklinik	Straßburg i. E.	**Pädiatrie.**
115.	Prof. Dr. **Kolle**, Direktor des hygien. Instituts	Bern	**Innere Medizin.**
116.	Geh. San.-Rat Prof. Dr. **F. Körte**, Direktor der chirurg. Abteilung des städt. Krankenhauses am Urban	Berlin	**Chirurgie.**
117.	weil. Hofrat Prof. Dr. Freiherr v. **Krafft-Ebing**, Direktor der psychiatr. Klinik	Wien	**Psychiatrie.**
118.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Kraus**, Direktor d. II. med. Klinik	Berlin	**Innere Medizin.**
119.	Prof. Dr. **F. Krause**, dirig. Arzt am Augusta-Hospital	Berlin	**Chirurgie.**
120.	Prof. Dr. **L. Krehl**, Direktor der med. Klinik	Heidelberg	**Innere Medizin.**
121.	Prof. Dr. **B. Kroenig**, Direktor der gynäkol. Klinik	Freiburg i. B.	**Gynäkologie.**
122.	Prof. Dr. **G. Kroenig**, dirig. Arzt am städt. Krankenhause Friedrichshain	Berlin	**Innere Medizin.**
123.	Prof. Dr. **Kronecker**, Direktor des Hallerianum	Bern	**Allg. Pathologie.**
124.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **E. Küster**, Direkt. d. chirurg. Klinik.	Marburg a. L.	**Chirurgie.**

125. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Landau**	Berlin	**Gynäkologie.**
126. weil. Prof. Dr. **O. Lassar**	Berlin	**Dermatologie.**
127. Prof. Dr. **A. Lazarus**	Berlin	**Innere Medizin.**
128. San.-Rat Prof. Dr. **J. Lazarus**, dirig. Arzt am jüdischen Krankenhause	Berlin	**Innere Medizin.**
129. Prof. Dr. **Paul Lazarus**	Berlin	**Neuropathologie.**
130. Prof. Dr. **Georg Ledderhose**	Straßburg i. E.	**Chirurgie.**
131. Dr. **R. Ledermann**	Berlin	**Dermatologie.**
132. Prof. Dr. **Hans Leo**, Direktor des pharmak. Instituts	Bonn	**Innere Medizin.**
133. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Edm. Lesser**, Direktor der dermatolog. Klinik	Berlin	**Dermatologie.**
134. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **W. v. Leube**, Direkt. d. med. Klinik	Würzburg	**Innere Medizin.**
135. Wirkl. Geh. Rat Prof. Dr. **Ernst v. Leyden**, Exzellenz	Berlin	**Innere Medizin.**
136. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Lichtheim**, Direktor d. med. Klinik	Königsberg	**Innere Medizin.**
137. weil. Prof. Dr. **Carl v. Liebermeister**, Direktor der med. Klinik	Tübingen	**Innere Medizin.**
138. Prof. Dr. **Liepmann**	Berlin	**Psychiatrie.**
139. Prof. Dr. **P. Linser**	Tübingen	**Dermatologie.**
140. weil. Prof. Dr. **M. Litten**, dirig. Arzt a. städt. Krankenhause	Berlin	**Innere Medizin.**
141. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Loeffler**, Direktor d. hyg. Instituts	Greifswald	**Innere Medizin.**
142. weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Löhlein**, Direktor der gynäkologischen Klinik	Gießen	**Gynäkologie.**
143. Prof. Dr. **H. Lüthje**, Direktor der med. Klinik	Kiel	**Innere Medizin.**
144. Prof. Dr. **A. Martin**, Direktor der gynäkologischen Klinik	Greifswald	**Gynäkologie.**
145. Prof. Dr. **Martius**, Direktor der med. Klinik	Rostock	**Innere Medizin.**
146. Prof. Dr. **Matterstock**, Direktor der med. Poliklinik	Würzburg	**Innere Medizin.**
147. Prof. Dr. **M. Matthes**, Mitglied der Akademie	Köln	**Innere Medizin**
148. weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Mendel**	Berlin	**Psychiatrie.**
149. Prof. Dr. **M. Mendelsohn**	Berlin	**Innere Medizin.**
150. Prof. Dr. **Leonor Michaelis**	Berlin	**Allg. Pathologie.**
151. Prof. Dr. **Max Michaelis**	Berlin	**Innere Medizin.**
152. weil. Geh. Med. Rat Prof. Dr. **J. v. Mikulicz**, Direktor der chir. Klinik	Breslau	**Chirurgie.**
153. Prof. Dr. **W. D. Miller**	Berlin	**Chirurgie.**
154. Prof. Dr. **Minkowski**, Direktor der med. Klinik	Breslau	**Innere Medizin.**
155. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Moeli**, Direktor der städt. Irrenanstalt	Lichtenberg bei Berlin	**Psychiatrie.**
156. Prof. Dr. **A. Moeller**	Berlin	**Innere Medizin.**
157. Prof. Dr. **A. Monti**, Direktor der Allgemeinen Poliklinik	Wien	**Pädiatrie.**
158. Prof. Dr. **J. Morgenroth**, Abteilungsvorstand am pathol. Institut	Berlin	**Allg. Pathologie.**
159. Prof. Dr. **F. Moritz**, Direktor der med. Klinik	Straßburg i. E.	**Innere Medizin.**
160. Prof. Dr. **Mosse**, Assistenzarzt d. med. Poliklinik	Berlin	**Innere Medizin.**
161. Prof. Dr. **Fr. Müller**, Direktor der med. Klinik	München	**Innere Medizin.**
162. Prof. Dr. **Otfried Müller**, Vorst. d. med. Univ.-Poliklinik	Tübingen	**Innere Medizin.**
163. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Naunyn**, Direktor der med. Klinik	Straßburg i. E.	**Innere Medizin.**
164. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Neisser**, Dir. d. dermat. Klinik	Breslau	**Dermatologie.**
165. Prof. Dr. **H. Neumann**	Berlin	**Pädiatrie.**
166. Hofrat Prof. Dr. **E. v. Neusser**, Direktor der II. med. Klinik	Wien	**Innere Medizin.**
167. Prof. Dr. **A. Nikolaier**	Berlin	**Innere Medizin.**
168. weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Nitze**	Berlin	**Urologie.**
169. Prof. Dr. **Carl v. Noorden**, Direktor der I. med. Klinik	Wien	**Innere Medizin.**
170. weil. Hofr. Prof. Dr. **H. Nothnagel**, Dir. d. I. med. Klinik	Wien	**Innere Medizin.**
171. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Olshausen**, Direktor der gynäkol. Klinik	Berlin	**Gynäkologie.**
172. Prof. Dr. **M. Ortner**	Wien	**Innere Medizin.**

173.	Hofrat Prof. Dr. **Oser**, Direktor d. israel. Krankenhauses .	Wien	**Innere Medizin.**
174.	Prof. Dr. **H. Päßler**, dirig. Arzt am städt. Krankenhause .	Dresden . . .	**Innere Medizin.**
175.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Passow**, Dir. d. Univ.-Klinik für Ohrenkrankheiten	Berlin	**Otologie.**
176.	Prof. Dr. **E. Payr**, Direktor der chirurg. Klinik	Greifswald . .	**Chirurgie.**
177.	Prof. Dr. **E. Peiper**	Greifswald . .	**Innere Medizin.**
178.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Pelmann**, Direktor der psychiatr. Klinik	Bonn	**Psychiatrie.**
179.	Prof. Dr. **Franz Penzoldt**, Direktor der med. Klinik . .	Erlangen . . .	**Innere Medizin.**
180.	Dr. **F. Pinkus**	Berlin . . .	**Dermatologie.**
181.	Prof. Dr. **Posner**	Berlin	**Urologie.**
182.	Hofrat Prof. Dr. **Pribram**, Direktor der med. Klinik . .	Prag	**Innere Medizin.**
183.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Quincke**, Direktor d. med. Klinik	Kiel	**Innere Medizin.**
184.	Prof. Dr. **E. Redlich**	Wien	**Neuropathologie.**
185.	Prof. Dr. **L. Rehn**, dirig. Arzt am städt. Krankenhause . .	Frankfurt a. M.	**Chirurgie.**
186.	Prof. Dr. **Remak**	Berlin	**Neuropathologie.**
187.	Prof. Dr. **Paul Friedrich Richter**	Berlin	**Innere Medizin.**
188.	weil. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Riegel**, Dir. d. med. Klinik	Gießen	**Innere Medizin.**
189.	Prof. Dr. **Gustav Riehl**, Direktor der dermatolog. Klinik	Wien	**Dermatologie.**
190.	San.-Rat Prof. Dr. **L. Riess**	Berlin	**Innere Medizin.**
191.	Prof. Dr. **Romberg**, Direktor der med. Klinik	Tübingen . . .	**Innere Medizin.**
192.	weil. Prof. Dr. **O. Rosenbach**	Berlin	**Innere Medizin.**
193.	Prof. Dr. **Th. Rosenheim**	Berlin	**Innere Medizin.**
194.	weil. Prof. Dr. **Rosenstein**, Direktor der med. Klinik . .	Leiden	**Innere Medizin.**
195.	Priv.-Doz. Dr. **Werner Rosenthal**	Göttingen . . .	**Allg. Pathologie.**
196.	Prof. Dr. **Rosin**	Berlin	**Innere Medizin.**
197.	Reg.-Rat Privatdozent Dr. **E. Rost**	Berlin	**Allg. Pathologie.**
198.	weil. Prof. Dr. **v. Rosthorn**, Direktor der gynäkolog. Klinik	Wien	**Gynäkologie.**
199.	Privatdozent Dr. **Max Rothmann**	Berlin	**Neuropathologie.**
200.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **M. Rubner**	Berlin	**Hygiene.**
201.	Prof. Dr. **Rumpf**	Bonn	**Innere Medizin.**
202.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Salkowski**, Vorstand des Chem. Laboratoriums am patholog. Institut	Berlin	**Allg. Pathologie.**
203.	Priv.-Doz. Dr. **H. Salomon**	Wien	**Innere Medizin.**
204.	Privatdozent Dr. **Schäfer**	Breslau . . .	**Dermatologie.**
205.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Schatz**, Direktor d. gynäk. Klinik	Rostock . . .	**Gynäkologie.**
206.	Hofrat Prof. Dr. **Fr. Schauta**, Direktor d. gynäk. Klinik	Wien	**Gynäkologie.**
207.	Prof. Dr. **Karl Schleich**	Berlin	**Chirurgie.**
208.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Schmidt-Rimpler**, Direktor der Augenklinik	Halle a. S. . .	**Ophthalmologie.**
209.	Priv.-Doz. Dr. **Georg Schoene**	Marburg . . .	**Allg. Pathologie.**
210.	Prof. Dr. **W. Scholtz**, Direktor der Univ.-Hautklinik . .	Königsberg i. Pr.	**Dermatologie.**
211.	weil. Hofr. Prof. Dr. **L. v. Schroetter**, Dir. d. III. med. Klin.	Wien	**Innere Medizin.**
212.	Staatsrat Prof. Dr. **Schultze**, Direktor der med. Klinik .	Bonn	**Innere Medizin.**
213.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **B. S. Schultze**, Dir. d. Frauenkl.	Jena	**Gynäkologie.**
214.	Privatdozent Dr. **P. Schuster**	Berlin	**Neuropathologie.**
215.	Prof. Dr. **A. Schütze**	Berlin	**Innere Medizin.**
216.	Prof. Dr. **W. Seiffer**	Berlin	**Psychiatrie.**
217.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Senator**, Direktor d. Universitäts-Poliklinik	Berlin	**Innere Medizin.**
218.	Priv.-Doz. Dr. **Konrad Sick**, Dir. am städt. Krankenhause	Stuttgart . . .	**Innere Medizin.**
219.	Prof. Dr. **Siemerling**, Direktor der psychiatrischen Klinik	Kiel	**Psychiatrie.**
220.	Prof. Dr. **Felix Skutsch**	Leipzig . . .	**Gynäkologie.**
221.	Geh. Med.-R. Prof. Dr. **Soltmann**, Direktor d. Kinderklinik	Leipzig . . .	**Pädiatrie.**
222.	Prof. Dr. **R. Sommer**, Direktor der psychiatrischen Klinik	Gießen . . .	**Psychiatrie.**

223.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Sonnenburg,** Direktor der chir. Abteilung des Krankenhauses Moabit	Berlin	**Chirurgie.**
224.	Hofrat Prof. Dr. **E. Stadelmann,** Direktor des städtischen Krankenhauses Friedrichshain	Berlin	**Innere Medizin.**
225	Prof. Dr. **R. Stern,** Direktor der Univ.-Poliklinik	Breslau	**Innere Medizin.**
226.	Prof. Dr. **A. Steyrer,** Direktor der med. Klinik	Greifswald	**Innere Medizin.**
227.	Hofrat Prof. Dr. **Stintzing,** Direktor der med. Klinik	Jena	**Innere Medizin.**
228.	Prof. Dr. **J. Strasburger**	Bonn	**Innere Medizin.**
229.	Privatdozent Dr. **A. Strasser**	Wien	**Innere Medizin.**
230.	Prof. Dr. **P. Strassmann**	Berlin	**Gynäkologie.**
231.	Prof. Dr. **Strauss**	Berlin	**Innere Medizin.**
232.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Ströbing,** Direktor d. med. Polikl.	Greifswald	**Innere Medizin.**
233.	Prof. Dr. **Ad. v. Strümpell,** Direktor der III. med. Klinik	Wien	**Innere Medizin.**
234.	Prof. Dr. **K. Touton**	Wiesbaden	**Dermatologie.**
235.	Prof. Dr. **Umber,** dirig. Arzt am städt. Krankenhause	Altona	**Innere Medizin.**
236.	Dr. **P. G. Unna**	Hamburg	**Dermatologie.**
237.	Med.-Rat Prof. Dr. **Unverricht,** Direkt. d. städt. Krankenh.	Magdeburg	**Innere Medizin.**
238.	Prof. Dr. **Viktor Urbantschitsch**	Wien	**Otologie.**
239.	Prof. Dr. **J. F. Veit,** Direktor d. gynäkol. Klinik	Halle	**Gynäkologie.**
240.	weil. Prof. Dr. **O. Vierordt,** Direktor d. med. Poliklinik	Heidelberg	**Innere Medizin.**
241.	Prof. Dr. **Verworn,** Direktor des physiol. Institutes	Göttingen	**Allg. Pathologie.**
242.	Dr. **G. Vogel**	Aachen	**Gynäkologie.**
243.	Prof. Dr. **F. Voit,** Direktor der Univ.-Klinik	Gießen	**Innere Medizin.**
244.	Dr. **Vorkastner,** Assistent a. der Univers.-Nervenklinik	Berlin	**Neuropathologie.**
245.	Prof. Dr. **Voss,** Direktor der Ohrenklinik	Frankfurt a. M.	**Otologie.**
246.	Prof. Dr. **Vulpius**	Heidelberg	**Chirurgie.**
247.	Prof. Dr. **W. Weintraud,** Ob.-Arzt d. inneren Abteil. des städt. Krankenhauses	Wiesbaden	**Innere Medizin.**
248.	weil. Geh. Med.-R. Prof. Dr. **C. Wernicke,** Direktor d. psychiatrischen Klinik	Breslau	**Neuropathologie.**
249.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Winckel,** Direktor d. gynäkologischen Klinik	München	**Gynäkologie.**
250.	Prof. Dr. **Oskar Witzel**	Bonn	**Chirurgie.**
251.	Dr. **H. Wohlgemuth**	Berlin	**Allg. Pathologie.**
252.	Prof. Dr. **Alfred Wolff,** Direktor d. dermat. Klinik	Straßburg i. E.	**Dermatologie.**
253.	Prof. Dr. **Wollenberg,** Direktor der psychiatrischen Klinik	Straßburg i. E.	**Psychiatrie.**
254.	Prof. Dr. **Th. Wyder,** Direktor der gynäkologischen Klinik	Zürich	**Gynäkologie.**
255.	Privatdozent Dr. **Julius Zappert**	Wien	**Pädiatrie.**
256.	Prof. Dr. **M. v. Zeissl**	Wien	**Dermatologie.**
257.	Geh. Hofrat Prof. Dr. **Ziegler,** Direktor d. pathol. Institutes	Freiburg i. Br.	**Allg. Pathologie.**
258.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Th. Ziehen,** Direktor der psychiatrischen Klinik	Berlin	**Neuropathologie.**
259.	Prof. Dr. **W. Zinn,** dirig. Arzt der inn. Abt. des Krankenhauses Moabit	Berlin	**Innere Medizin.**
260.	Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Zweifel,** Direktor d. gynäk. Klinik	Leipzig	**Gynäkologie.**

Inhalt.

		Seite
1.	Vorlesung: *August Hoffmann*, Über funktionelle Kreislauf-Diagnostik und -Therapie	1
2.	„ *G. Klemperer* und *S. Meidner*, Die Behandlung der inoperablen bösartigen Geschwülste	41
3.	„ *A. Laqueur*, Fortschritte und Neuerungen der physikalischen Therapie	81
4.	„ *Christian Schöne*, Über neuere Fragen der Pathologie und Therapie der Diphtherie	163
5.	„ *K. Glaessner*, Fortschritte auf dem Gebiete der Pankreaserkrankungen	217
6.	„ *N. Stricker* und *H. Vogt*, Die Diagnose der Lungentuberkulose im Kindesalter	293
7.	„ *Wilhelm Strohmayer*, Die Bedeutung des Mendelismus für die klinische Vererbungslehre	331
8.	„ *Wilhelm Strohmayer*, Über schwachsinnige Kinder, ihre Unterbringung und Erziehung	351
9.	„ *A. Eulenburg*, Über die Fortschritte in den physikalischen Behandlungsmethoden bei Behandlung der Neuralgie und Neuritis	389
10.	„ *Ad. Gottstein*, Einführung in das Studium der sozialen Medizin	415
11.	„ *W. Fornet*, Der Typhus abdominalis	593
12.	„ *L. Blum*, Neuere Untersuchungen über die Pathogenese und die Therapie des Diabetes mellitus	639
13.	„ *Alfred Peyser*, Über Hörstörungen in ihren Beziehungen zur klinischen und sozialen Medizin	665

1. VORLESUNG.

Über funktionelle Kreislauf-Diagnostik und -Therapie.

Von

August Hoffmann,

Düsseldorf.

Meine Herren! Das Bestreben, die klinische Diagnose dahin zu erweitern, daß man im Einzelerkrankungsfall nicht nur den Sitz der Erkrankung und die vorhandenen anatomischen Veränderungen, sondern auch ganz besonders die Art und den Grad der vorhandenen Funktionsstörungen festzustellen sucht, hat auf dem Gebiete der Kreislauferkrankungen durch Einführung von verfeinerten Methoden zu weitgehenden Veränderungen der Diagnostik geführt. Während noch vor kaum 2 Jahrzehnten man sich bei der Untersuchung eines Kreislaufkranken mit der Palpation des Pulses, der Perkussion und der Auskultation des Herzens begnügte und auf Grund des so erhobenen Befundes ein Urteil über den Zustand des Herzens abgab, sind seit dieser Zeit eine ganze Anzahl von Untersuchungsmethoden ersonnen und in die Klinik eingeführt worden, welche es erlauben sollen, frühzeitiger und sicherer als bisher, die ersten Abweichungen von der Norm in der Funktion der Kreislauforgane zu erkennen und zu bewerten. Diese sind für die Praxis von zunehmender Bedeutung geworden. Zwar ist ein abschließendes Urteil über manche jener Methoden heute noch nicht möglich, doch hat die zielbewußte Arbeit der letzten Jahre nach dieser Richtung hin viel geklärt und eine kritische Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kreislaufdiagnostik dürfte Ihres Interesses sicher sein.

Die Frage, wieviel kann der einzelne Mensch seinem Herzen zumuten, tritt alltäglich an den Arzt heran. Nicht nur wird die Frage seitens solcher Menschen gestellt, die mehr oder weniger kreislaufkrank sind oder zu sein glauben und ein Versagen ihres Kreislaufes befürchten, sondern ganz besonders oft müssen wir selbst die Frage stellen bei anscheinend gesunden Menschen, welche sich einer Narkose, einer Operation oder auch einem sonstigen Vorhaben unterziehen müssen, welches besonders hohe Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Herzens stellt. Somit muß es als dringend erwünscht bezeichnet werden, daß eine Methode gefunden wird, welche es erlaubt, in einwandfreier und möglichst einfacher Weise im Einzelfall die

Funktionstüchtigkeit des Herzens resp. der Kreislauforgane zu bestimmen, und zwar wenn möglich zahlenmäßig ausdrückbar. Um es gleich vorweg zu nehmen, eine solche Methode besitzen wir bisher noch nicht. Ob sie jemals gefunden werden kann, erscheint aus vielen Gründen zweifelhaft und alle auf der Suche nach einer solchen verwandte Mühe hat uns bis jetzt zwar dem Ziele nicht wesentlich näher gebracht, wohl aber eine Menge interessanten Materials zutage gefördert, welches, richtig in die Gleichung eingestellt, die Diagnostik der Kreislaufkrankheiten außerordentlich verfeinert.

Die Gründe, weshalb einfache Methoden hier kaum zum Ziele führen werden, sind vorzugsweise zweierlei. Erstens bestehen die Kreislauforgane aus zwei Teilen, dem Herzen und den Gefäßen. Beide können sich zwar mehr oder weniger selbständig in ihrer Funktion verhalten, aber sie beeinflussen sich gegenseitig, so daß ein verschiedenes Verhalten der eigentlich eine Einheit bildenden Kreislauforgane Störungen, welche an einer Stelle eintreten, an anderer Stelle kompensieren kann. Es können so pathologische Erscheinungen, welche wir im Kreislauf feststellen und messen können, auf verschiedene Weise zustande kommen. Da wir kein sicheres Mittel haben, in allen Fällen zu entscheiden, welcher Anteil der vorliegenden Störung auf das Verhalten des Herzens und welcher auf das Verhalten der Gefäße zurückzuführen ist, so scheitert daran eine allzufeine Kreislaufdiagnostik. Der zweite Umstand aber ist der, daß gewisse nervöse Einflüsse auf Herz und Gefäße ganz ähnliche Erscheinungen hervorbringen können, wie organische Erkrankungen. Ferner wissen wir, daß gewisse Stoffe im Blute kreisen, die Hormone, welche wiederum die Tätigkeit der Kreislauforgane beeinflussen. So können wir denn im Einzelfalle nicht mit Sicherheit aus den Symptomen entscheiden, wieweit nervöse oder hormonale Einflüsse wirksam sind oder wieweit organische Veränderungen die beobachteten Krankheitserscheinungen zum Ausdruck bringen.

Wenn man einen kurzen Rückblick auf die Tätigkeit des Herzens und ihre physiologischen Bedingungen wirft, so werden diese Umstände sofort einleuchtend. Die Aufgabe der Kreislauforgane ist es, alle Teile des Körpers mit dem für ihre Funktion gerade notwendigen Zufluß an Blut zu versorgen. Das Blut enthält vier für die Organe wichtige Komponenten: erstens die Nährsubstanzen, zweitens die Salze (Elektrolyten), drittens Sauerstoff und viertens die Hormone, die Produkte der inneren Sekretion, welche von einem Organ zum anderen geführt, die Tätigkeit derselben gegenseitig beeinflussen. Von diesen vier Komponenten scheint das Sauerstoffbedürfnis am wichtigsten für die Steuerung der Kreislauforgane zu sein. Über das Salz-(Ionen-)Bedürfnis wissen wir noch nichts sicheres. Jedes arbeitende Organ bedarf aber größerer Mengen von Blut, wie in der Ruhe, ganz besonders die Muskeln. Schon die einfache Erfahrung beim Aderlaß, daß die kleinen Muskelbewegungen in der Hand des betreffenden Armes, an dem zur Ader gelassen wird, den Ausfluß des venösen Blutes erheblich steigert, beweist dies. In der Norm nun wird der vermehrte Zufluß zu den arbeitenden Organen durch lokale Gefäßerweiterungen ermöglicht. Erweitern sich irgendwo die Gefäße in einem Körperbezirk, so pflegen sich in anderen Bezirken die Gefäße zu verengern, so daß der gesamte Querschnitt der Gefäßbahn annähernd derselbe bleibt. So kann die Versorgung eines Organs mit einer vermehrten Blutmenge ermöglicht

werden, ohne daß irgend eine Veränderung in der Herztätigkeit eintritt. Tritt aber in größeren oder mehreren Organbezirken ein vermehrtes Sauerstoffbedürfnis gleichzeitig auf, so kann die einen großen Teil der Gefäße betreffende Erweiterung nicht mehr durch Verengung anderer Bezirke kompensiert werden, der gesamte Querschnitt der Blutbahn ist vergrößert. Um nun den nötigen Druck und das nötige Gefälle in der Strombahn festzuhalten, muß das Herz stärker arbeiten, d. h. in der Zeiteinheit ist eine größere Blutmenge zu fördern. Dies kann geschehen durch Vergrößerung der Systolen, oder durch Vermehrung der Zahl derselben, wobei die einzelnen Systolen, da die Zeit der Diastole und der Herzpause verkürzt wird, in der Regel sich gegen die Norm verkleinern. Der letztere Modus ist der gewöhnlichere und so finden wir, daß bei Anstrengung größerer Muskelgruppen sich die Herztätigkeit beschleunigt. Eine ganz gleiche Beschleunigung kann aber auch auf rein psychischem Wege durch nervöse Einflüsse, z. B. bei Erregungen wie Angst, Freude und ähnlichen Affekten eintreten. Es tritt eine solche Beschleunigung aber auch durch direkte oder indirekte, über das Nervensystem gehende Einwirkung von Hormonen ein. So ist z. B. die konstante Pulsbeschleunigung beim Kropfherzen durch Hormonwirkung zu erklären. Zu entscheiden, welcher Faktor im Einzelfalle die Beschleunigung des Herzens hervorbringt, ist nicht immer leicht.

Man spricht, wenn man das Herz funktionell bewerten will, von Suffizienz und Insuffizienz des Herzens nach dem Vorgange von *O. Rosenbach* und beurteilt die Wertigkeit des Herzens darnach, welche vermehrte Leistungen es bewältigen kann. Selbstverständlich wird bei allzuhoch gespannten Anforderungen schließlich jedes Herz versagen und auch ein gesundes Herz kann durch Überanstrengung erschöpft werden. Das Herz verdankt es dem Umstande, daß es in der Ruhe nur mit einem Bruchteil seiner Kraft arbeitet, daß es hoch gesteigerten Ansprüchen durch Einsetzung weiterer Energie genügen kann. Arbeitet ein Herz bereits in der Ruhe mit seiner gesamten in ihm wohnenden Kraft oder doch nahezu mit derselben, so wird ein geringes Mehr von Leistung, bereits die Zeichen der Erschöpfung, der Insuffizienz des Herzens herbeiführen. Den in der Ruhe nicht beanspruchten Teil der Kraft nennt man Reservekraft und die Aufgabe der funktionellen Herzdiagnostik* muß es sein, das Maß dieser Reservekraft festzustellen, festzustellen, wieweit das Herz seine Leistungsfähigkeit bei erhöhten Anforderungen steigern kann. Die Träger des einzelnen Herzens stellen nun an dasselbe sehr verschiedene Ansprüche. Beim Athleten, beim Soldaten und in ähnlichen Berufen soll das Herz auch bei sehr erheblichen Muskelanstrengungen nicht versagen, während der geistige Arbeiter schon mit einem geringen Vorrat von Reservekraft auskommt. Ebenso wird in der Jugend vom Herzen eine größere Menge von Reservekraft verlangt als im Alter; Kinder leisten mit ihrer Muskulatur ganz enorm viel mehr wie ältere Leute.

Weiterhin aber auch spielt die Konstitution eine Rolle. Ein muskelschwacher schmächtiger Mensch wird von seinem Herzen niemals die

* Wenngleich der Ausdruck „funktionelle" Diagnostik sprachlich richtiger durch „Diagnostik der Herzfunktion" ersetzt werden könnte, so hat sich ersterer doch so weit eingebürgert, daß Mißverständnisse nicht zu befürchten sind. Ich habe denselben deshalb hier und bei meinem Buche: „Funktionelle Diagnostik und Therapie der Erkrankungen des Herzens und der Gefäße", Wiesbaden 1911, beibehalten.

Reservekraft beanspruchen können, die ein muskulöser, breitgebauter Mensch von ihm erwartet. So liegen in Gewohnheit, Lebensalter und Körperbau schon von vornherein erhebliche Verschiedenheiten, die direkt auf das Herz zurückwirken. Es wird nun zu untersuchen sein, welche Methoden wir besitzen, um die Herzfunktion beobachten und beurteilen zu können, und inwieweit sich diese bisher bewährt haben.

Die Therapie der Herzkrankheiten hat sich aber ebenfalls dem durch die Diagnostik festgestellten Grade der Funktionsstörung anzupassen. Experiment und klinische Erfahrung haben uns immer mehr erkennen lassen, auf welchem Wege und unter welchen Bedingungen die einzelnen therapeutischen Mittel ihre Wirkungen entfalten. Das gilt besonders auch für die physikalischen Anwendungen, die gerade bei Herzkrankheiten in unserer Zeit eine große Rolle spielen. Während man sich früher begnügte, rein empirisch sowohl die Heilmittel wie die physikalischen Methoden anzuwenden, wobei mancher Mißgriff unterlief, wissen wir jetzt in weit höherem Maße, wie die physiologischen Wirkungen aller dieser Heilmittel auf das Herz beschaffen sind. Wenn auch noch manches aufzuklären bleibt, so können wir doch heute beim Herzen von einer „funktionellen Therapie" sprechen, und da wir die Wirkungsweise der Mittel auf die Funktion kennen, so können wir die Therapie in bewußter Weise der Funktion anpassen, was schließlich das Ziel jeder Therapie ist. Gewiß bestehen noch individuelle Unterschiede zwischen den Herzen verschiedener Menschen, die oft alle Berechnung täuschen und uns auf die Empirie verweisen. Doch ist eine Anwendung der einzelnen Mittel ohne rationelle Methodik durchaus von der Hand zu weisen.

Die Methoden der funktionellen Diagnostik.

Die althergebrachten Untersuchungsmethoden der Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation in Verbindung mit einer sorgfältigen Aufnahme der Anamnese sind an sich schon geeignet, in vielen Fällen nicht nur das Bestehen eines organischen Herzleidens festzustellen oder auszuschließen, sondern sie geben auch über die Herzfunktion bereits wertvolle Aufschlüsse. Sie orientieren über Lage, Größe und Gestalt des Herzens, ferner über den Rhythmus der Tätigkeit. Die Palpation des Pulses gibt dem Geübten Aufschluß über den Zustand der Gefäße und sie ist es, mit der auch heute der Arzt in der Praxis ganz vorzugsweise rechnen muß.

Die Perkussion ist ebenfalls zur Untersuchung des Herzens unentbehrlich. Unterstützt werden die Resultate der Perkussion durch das Röntgenverfahren, welches auch für sich allein angewandt ein sicheres Urteil über Lage, Form und Größe des Herzens erlaubt.

Die Resultate der Auskultation werden durch die graphischen Methoden, ebenso wie die der Palpation erweitert. Die Palpation des Pulses wird durch Blutdruckmessung, Plethysmographie und Tachographie, ebenso wie durch die graphischen Methoden in den Resultaten verfeinert. Ebenso haben wir noch eine biologische Methode, die Elektrokardiographie, über deren Wert für die Herzdiagnostik das letzte Urteil noch nicht gesprochen ist.

Will man das Herz untersuchen, so bedarf es der Feststellung erstens der Lage, Form und Größe desselben, zweitens des Ablaufes seiner Tätigkeit und drittens des Erfolges seiner Tätigkeit. Während die ersteren

Feststellungen sich durch die unmittelbare und mittelbare Untersuchung der Kreislauforgane machen lassen, kommen bei der dritten Feststellung vor allem auch die Folgeerscheinungen des veränderten Kreislaufes für die übrigen Organe des Körpers in Betracht und diese machen sich hier teils durch subjektive, teils durch objektiv wahrnehmbare Störungen geltend.

Die Feststellung der Lage, Form und Größe des Herzens.

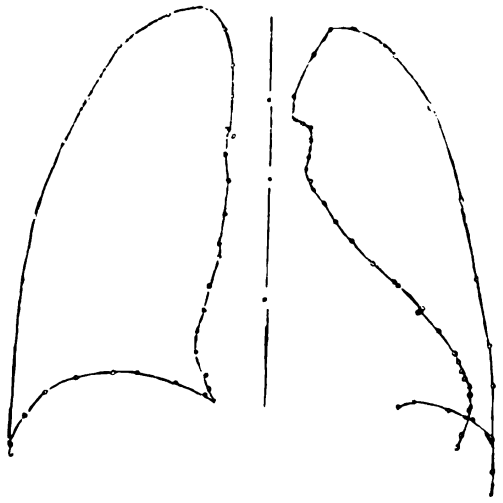
Die wichtigste und allgemein anwendbare Methode ist hier die Perkussion, doch gibt dieselbe je nach der Technik des Untersuchers außerordentlich verschiedene Resultate und deshalb sind in neuerer Zeit an der Hand der Nachuntersuchungen mit Röntgenstrahlen besonders leicht zu erlernende Methoden ausgebildet, die es erlauben, die Herzkonturen mit der genügenden Feinheit auf die Thoraxwand zu projizieren. Die wichtigste dieser Methoden ist die *Ewald-Goldscheider*sche Schwellenwerts-Perkussion, deren Technik darin besteht, daß man mit möglichst leisen Schlägen auf die Grundphalanx des rechtwinklig gekrümmten Zeigefingers der linken Hand aufschlägt und so die Zwischenrippenräume entlang von außen auf die Herzdämpfung zu perkutiert. Diese leise für die Umstehenden kaum hörbare Perkussion hat die früher übliche laute Perkussion allmählich verdrängt. Denn bei letzterer Perkussion sind die Schallunterschiede, welche die Grenzen der Dämpfung anzeigen, viel leichter zu perzipieren als bei lauter.

Neben dieser Methode ist die *Ebstein*sche Tastperkussion, bei der das Gehör- und Empfindungsvermögen des Untersuchers zugleich angespannt wird, und die *Moritz*sche mittelstarke Perkussion zu erwähnen. Die Resultate dieser drei Methoden sind von *Treupel* u. a. nachgeprüft und zugunsten der Schwellenwertsperkussion beurteilt worden. Es gelingt mit der Schwellenwertsperkussion im Einzelfalle fast immer genau, die Konturen des Herzens aufzuzeichnen, und ein Vergleich mit dem Röntgenbild zeigt, daß bei guter Technik die Differenzen zwischen Röntgenbild und Schwellenwertsperkussionsfigur äußerst gering sind. Von geradezu umwälzender Bedeutung ist aber für diese Verhältnisse die Einführung und Ausbildung des Röntgenverfahrens geworden, namentlich seitdem die Röntgenfernphotographie durch die Vervollkommnung der Instrumentarien ermöglicht wurde. Bevor sich die Teleröntgenographie *(A. Köhler)* durchführen ließ, war bereits durch das orthodiagraphische Verfahren (*Moritz, Dietlen* u. a.) eine genaue, der wirklichen Größe entsprechende Aufzeichnung der Herzform ermöglicht worden. Die mit diesem Verfahren gewonnenen Grundlagen lassen sich unmittelbar auf die Fernphotogramme übertragen. Die Fernphotogramme bringen, da die Lichtquelle in einer zum Abstande des Herzens von der photographischen Platte verhältnismäßig großen Entfernung sich befindet, nur eine ganz geringe Vergrößerung der Herzsilhouette hervor, die schon bei 1 *m* Abstand nicht größer ist als die Fehlerbreite der Orthodiagraphie. Jedenfalls stellt die Fernphotographie die objektivste Methode dar, welche wir in der Darstellung der Form des Herzens besitzen. Es hat sich nun gezeigt, daß das Herz bei Schädigungen seiner Ventile, der Klappen und Ostien, die dadurch bedingte Änderung der Funktion, wie das physiologisch selbstverständlich ist, durch Änderung seiner diastolischen Form beantwortet. Derjenige Herzabschnitt, welcher in der Stromrichtung gedacht, hinter einer insuffizienten Klappe liegt, muß sich vergrößern,

da er in der Diastole von zwei Seiten her Blut erhält und in der Systole außer dem Blutquantum, welches für die Aufrechterhaltung eines normalen Kreislaufes vorwärts getrieben wird, auch noch das über dieses hinausgehende Luxusquantum befördern muß, welches beim Schluß der insuffizienten Klappen wieder zurückfließt. Er muß also in der Diastole eine größere Menge Blut aufnehmen, die in der Zeiteinheit zuströmt, und zwar geschieht dies bereits unmittelbar nach der Entstehung des Klappenfehlers.

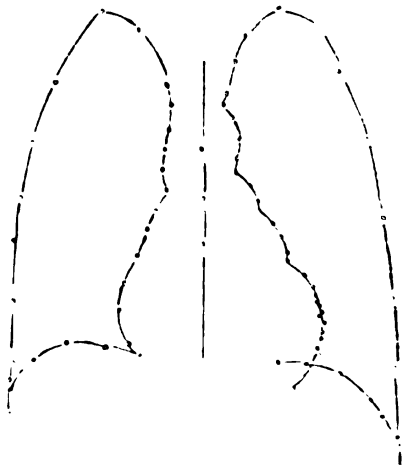
Die Lehre vom sogenannten Herztonus macht da einige Schwierigkeiten. Man nimmt bisher allgemein an, daß der Herzmuskel über einen wechselnden Tonus in der Diastole gebietet, der sich den Erfordernissen des Kreislaufes anpassen soll. Nach meinen Beobachtungen ist dies höchst unwahrscheinlich. Schon *v. Frey* wies darauf hin, daß die Schnelligkeit, mit der die Anpassung sich vollzieht, so groß ist, daß sie das Durchlaufenwerden einer zentralen Reflexbahn ausschließt. Aber Beobachtungen und Versuche

Fig. 1.



Aortenherz (Orthodiagramm).

Fig. 2.



Mitralherz (Orthodiagramm).

haben mir gezeigt, daß die diastolische Füllung und damit die diastolische Größe einer Herzkammer in erster Linie eine Funktion der zeitlichen Länge der Herzpause ist. Das Herz verhält sich dem einströmenden Blut gegenüber zunächst wie ein schlaffer Sack und läßt sich stets bis zu demselben Grade füllen. Es wird aber in der Regel nicht bis zur Beanspruchung dieser seiner Tonusgrenze gefüllt, sondern die einsetzende Systole bricht den Füllungsprozeß ab und dadurch wird gewissermaßen die diastolische Kammergröße bestimmt. Wir haben also ein solches diastolisch kompensatorisch vergrößertes Herz nicht als pathologisch dilatiert zu betrachten, sondern sehen in der diastolischen Erweiterung der Herzabschnitte, welche hinter einer insuffizienten Klappe gelegen sind, einen nützlichen kompensatorischen Vorgang. Diese auf einzelne Herzabschnitte je nach Sitz der Insuffizienz beschränkte kompensatorisch-diastolische Vergrößerung des Schattenbildes prägt sich meist außerordentlich scharf in der Herzform aus und man kann danach ein Aortenherz (Fig. 1) und ein Mitralherz (Fig. 2) unterscheiden *(Groedel)*. Es tritt zur vermehrten Erweiterung eines Herzabschnittes

weiterhin in allen Fällen allmählich eine Erstarkung und Verdickung der Wandungen desselben hinzu, eine echte Hypertrophie, welche den betreffenden Herzabteil befähigt, die vermehrte Leistung dauernd auf sich zu nehmen. Eine ebensolche Hypertrophie erleiden auch alle diejenigen Herzabschnitte, welche hinter einer Stenose gelegen sind. Bei diesen bleibt aber die vermehrte diastolische Vergrößerung aus. Man kann also aus dem Verhalten der diastolischen Herzsilhouette Insuffizienz und Stenose und ihre Rückwirkung auf ihre Funktion in vielen Fällen erkennen und unterscheiden.

Ebenso kann man allgemeine Vergrößerung des Herzens, wie sie bei beginnender Insuffizienz, namentlich bei Muskelerkrankungen desselben auftritt, erkennen, und zwar daran, daß die Herzsilhouette sich nach allen Seiten hin vergrößert. Diese Vergrößerung hat ihre Ursache darin, daß der erlahmende Herzmuskel nicht mehr imstande ist, seinen Inhalt voll auszutreiben. Zwar treibt auch die normal arbeitende Herzkammer ihren Inhalt wohl nicht bis zum letzten Tropfen aus, sondern eine kleine Menge Residualblut bleibt in derselben stets bei der Systole zurück. Die geschwächte Herzkammer jedoch enthält stets eine vermehrte Menge systolischen Residualblutes. Hier zeigt also die Form und Größe des Herzens eine gestörte Herzkraft an. Es treten jedoch derartige Veränderungen in der Regel nur in Fällen länger bestehender Insuffizienz auf, während die ersten Zeichen des Nachlassens der Herzkraft anderswo zu suchen sind.

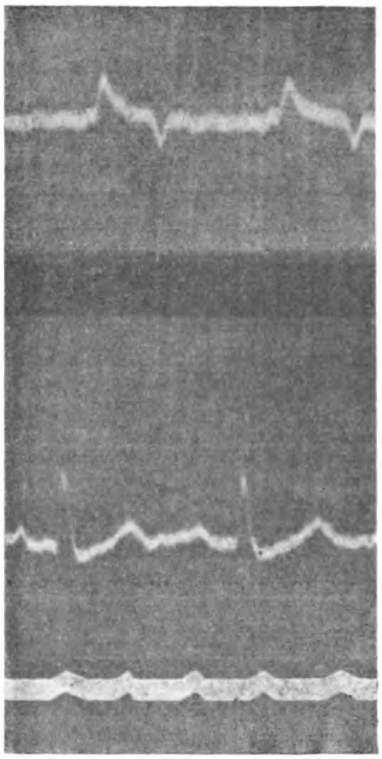
Daß eine veränderte Lage des Herzens die Herzfunktion schädigen kann, ist klar, das nach rechts oder links durch ein pleuritisches Exsudat, eine Schwarte oder durch Luftansammlung verlagerte Herz arbeitet unter erschwerten Bedingungen und ist dadurch in seiner Funktion geschädigt, während bei der echten congenitalen Dextrokardie keinerlei Funktionsstörung vorliegt.

Die Feststellung der Tätigkeit des Herzens.

Bei der Arbeit des normalen Herzens entstehen Bewegungserscheinungen am Herzen selbst, die sich zum Teil auf die Thoraxwand übertragen, und zwar in der Regel bei Erwachsenen nur in der Gegend der Herzspitze, während bei jugendlichen Individuen, ferner auch in pathologischen Fällen weitere Partien des Thorax und auch des Epigastriums rhythmische Pulsationen zeigen. Die Herzbewegungen teilen sich aber auch durch Vermittelung des Blutstromes den Arterien sowie den dem Herzen zunächst gelagerten Venen, und zwar in diesen zum Teil nur bis zum Ort der nächsten schlußfähigen Klappe mit. Es entstehen so in allen Körperarterien jeder Herzsystole entsprechend pulsatorische Bewegungen, ebenso im Bulbus jugularis, und wenn die oberhalb desselben gelegene Klappe schlußunfähig ist, auch in den beiden Venae jugulares externae. Ebenso entstehen Pulsationen durch die klappenlose Pfortader fortgeleitet in der Leber, die aber normalerweise so gering sind, daß sie nicht beobachtet werden können. Alle diese Bewegungen sind durch Inspektion und Palpation seitens des Untersuchers festzustellen. Uns interessieren hierbei vorzugsweise die zeitlichen Beziehungen der einzelnen Bewegungsvorgänge zueinander. Zur genaueren und objektiven Feststellung dieser Beziehungen aber bedient man sich der graphischen Methoden, die schon seit Jahrzehnten vereinzelt angewendet, in neuerer Zeit für die Analyse der Bewegungsvorgänge am Herzen erhöhte

Bedeutung wieder gewonnen haben. Auf die Konstruktion der verschiedenen Apparate für die Schreibung von Bewegungsvorgängen an Herz und Gefäßen hier einzugehen, ist nicht am Platze.* Am gebräuchlichsten sind für diese Zwecke der *Jaquet*sche Sphygmokardiograph und neuerdings der *Frank*sche Spiegel-Sphygmograph. Hinzufügen möchte ich, daß das Saitengalvanometer, welches zur Aufnahme des Elektrokardiogramms dient, soweit es sich um die Feststellung zeitlicher Verhältnisse der Herztätigkeit handelt, sich ebenfalls vorzüglich zur Sphygmographie eignet. Der *Jaquet*sche Apparat besitzt eine Zeitschreibung, die 0,2 Sekunden markiert, außerdem können drei Bewegungsvorgänge zugleich geschrieben werden: 1. der Radialpuls, 2. der Herzspitzenstoß, 3. der Jugularvenenpuls oder — statt einer dieser beiden letzten Bewegungen — der Carotispuls. Da alle mit mechanischer Übertragung auf Papier schreibenden Sphygmographen erhebliche Reibungsmomente enthalten und weiterhin von eigenen Schwingungen der schreibenden Teile nicht frei sind, so hat *O. Frank* den Schreibstift durch einen Spiegel ersetzt. Bei seinem Apparat wird vermittelst Luftübertragung der Puls in eine kleine, oben durch eine Gummimembran verschlossene Kapsel geleitet. Die Bewegungen der Membran bewegen ein auf dieselbe aufgeklebtes kleines Spiegelchen und ein von diesem reflektierter Lichtstrahl wird in rhythmische, den Pulsschlägen entsprechende Bewegungen versetzt. Auf einem in lichtdichter Kapsel rotierenden Film- oder Papierstreifen werden die durch den Lichtstrahl übertragenen Bewegungen auf photographischem Wege als Kurve aufgeschrieben.

Fig. 3.



Elektrische Schreibung der Pulsation der Art. carotis (oben) und Elektrokardiogramm.

Die so erhaltenen Kurven stellen die Bewegungsvorgänge in den einzelnen Arterien. Venen usw. mit größerer Treue dar, als die mechanisch registrierten Kurven. Die zeitlichen Verhältnisse dagegen sind natürlich auch hier durch die durch einen Schlauch erfolgende Luftübertragung etwas beeinträchtigt. Dies vermeidet die elektrische Pulsschreibung**, deren Prinzip darin besteht, daß in der Aufnahmekapsel für die betreffende Pulsation sich eine Induktionsspirale befindet, in welcher ein kleiner auf der die Bewegungen aufnehmenden Gummimembran aufgeklebter Magnetstab sich hin und her bewegt. Die so geschriebenen Pulsationen zeigen durchaus genau die zeitlichen Verhältnisse an und erlauben unmittelbar zeitliche Beziehungen der einzelnen Pulsationen und des Elektrokardiogramms festzustellen. Die Form der Kurve wird allerdings entstellt (Fig. 3).

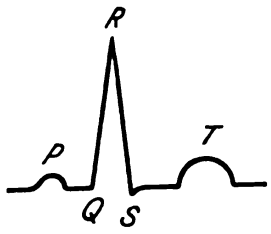
---

* Näheres siehe *Hoffmann*: Funktionelle Diagnostik und Therapie der Erkrankungen des Herzens und der Gefäße. Wiesbaden 1911.

** *Hoffmann*, Zur Technik der Schreibung von Bewegungsvorgängen in Verbindung mit dem Elektrokardiogramm. *Pflüger*s Arch., 1912.

Die mit diesen graphischen Methoden festgestellten Ergebnisse werden durch eine neue biologische Methode in wesentlicher Weise ergänzt und erweitert, es ist das die Elektrokardiographie, d. h. die Darstellung der Aktionsströme des Herzens. Das Prinzip der Methode besteht darin, daß die sich im ganzen Körper verbreitenden und auf der Körperoberfläche Potentialdifferenzen erzeugenden, bei der Tätigkeit des Herzens entstehenden Aktionsströme von zwei Stellen der Körperoberfläche in ein empfindliches Galvanometer geleitet werden. Als solches dient das von *Einthoven* konstruierte sogenannte Saitengalvanometer. Bei diesem Instrument befindet sich ein wenige Mikren dicker Platinfaden innerhalb eines starken magnetischen Feldes. Sobald ein elektrischer Strom durch den Faden fließt, wird derselbe nach der Ampèreschen Regel aus dem Felde herausgedrängt. Durch ein Projektionssystem wird ein vergrößertes Schattenbild des Fadens auf den Spalt eines photographischen Registrierapparates geworfen. Die Bewegungen des Schattens vor dem Spalt zeichnen sich auf dem hinter dem Spalt vorbeigeführten lichtempfindlichen Papier als helle Kurvenlinien ab. In dieser Kurve ist jede einzelne Herzrevolution genau zu erkennen, und zwar zeigt die normale Herztätigkeit durch die ganze Wirbeltierreihe hindurch, soweit sie bis jetzt untersucht ist, ein durchaus typisches Verhalten. Man unterscheidet in der normalen Kurve drei nach aufwärts gerichtete Zacken, von denen die mittlere die größte ist. Außerdem kommen in der Regel nur eine, mitunter aber auch zwei abwärts gerichtete Zacken vor. Die Zacken sind voneinander durch horizontale Strecken getrennt. Auf nebenstehendem Schema (Fig. 4) ist das normale Elektrokardiogramm dargestellt, mit der Bezeichnung, die *Einthoven* den Zacken gegeben hat.

Fig. 4.



Schema des normalen Elektrokardiogramms.

Nicolai bezeichnet die Zacken mit anderen Buchstaben, und zwar P mit A (Atrium), $R = J$ (Initial), $T = F$ (Final) Zacke der Kammertätigkeit. Da die *Einthoven*sche Nomenklatur die ursprüngliche ist und international gebraucht wird, so tut man besser, an ihr festzuhalten.

Es stehen also zur Registrierung der Herztätigkeit verschiedene Methoden zur Verfügung, für die Praxis genügt die Aufschreibung des Arterien- und Venenpulses und allenfalls des Spitzenstoßes mit dem *Jaquet*schen Apparat. Wünschenswert ist auch das Elektrokardiogramm.

Was wir nun feststellen können, ist zunächst die Form des Pulses. Die Form des Pulses ist abhängig vom Kontraktionszustand der Arterien sowie von der Art der Tätigkeit des Herzens. Am wichtigsten ist der Kontraktionszustand der Arterien, welcher die Pulsform in charakteristischer Weise verändert. Je erschlaffter das Arterienrohr ist, umso stärker tritt die Rückstoßelevation auf; der Puls wird doppelschlägig, dikrot. Der dikrote Puls kann für sich als Zeichen der Gefäßerschlaffung gelten. Umgekehrt wird bei verstärkter Spannung der Arterien die Rückstoßelevation schwächer. Sie rückt höher hinauf und der Gipfel des Pulses wird abgeplattet. Weiterhin hat besonders *O. Frank* die Unterschiede des zentralen und des peripheren Pulses studiert, doch haben diese Verhältnisse trotz der großen von *Veiel* aufgewandten Arbeit

keine wesentliche praktische Bedeutung bisher zu beanspruchen. Die Größe des Ausschlages am Sphygmographen kann niemals einen Maßstab des Pulses resp. für die Größe der Herzarbeit abgeben, da sie je nach Anlegung des Instrumentes durchaus variabel ist. Wichtiger als die Pulsform ist für die Diagnostik der Herzfunktion die Bestimmung der zeitlichen Verhältnisse. Während das normale Herz in praktisch gleichmäßigen Intervallen sich zusammenzieht, treten vielfach Störungen auf, die diesen gleichmäßigen Rhythmus verändern; das Herz schlägt dann irregulär. Die Erkenntnis der einzelnen Formen der Irregularität des Herzens ist auch ohne Anwendung graphischer Methoden möglich, doch ist sie in manchen Fällen unsicher und gerade zum Studium der Arhythmie werden die oben beschriebenen Methoden in erster Linie angewandt.

Die Art der Arhythmie kann durch die gleichzeitige Schreibung des Arterien- und Venenpulses und des Spitzenstoßes mehr oder weniger leicht erkannt werden, doch ist die Technik dieser Schreibung, insbesondere aber die Deutung so erhaltener Kurven in Zweifelfällen oft so schwierig und unsicher, daß es sehr zu begrüßen ist, daß wir im Elektrokardiographen ein Instrument besitzen, welches die einzelnen Formen der Irregularität leicht und meist ohne zeitraubende Messungen erkennen läßt.

Die bisher unterschiedenen Formen der irregulären Herztätigkeit sind folgende:

1. Die respiratorische Arhythmie, von *Mackenzie* auch juvenile genannt. Dieselbe besteht darin, daß der Puls bei der Atmung wechselnde Beschleunigung und Verlangsamung erfährt, und zwar wird der Puls auf der Höhe des Inspiriums am schnellsten, im Exspirium am langsamsten. Diese bei jugendlichen Individuen, aber auch bei nervösen Menschen außerordentlich häufige Form der Rhythmusstörung hat für die Herzfunktion keine Bedeutung, man muß sie nur zu erkennen wissen, um sie nicht mit den schwereren Formen der Arhythmie zu verwechseln.

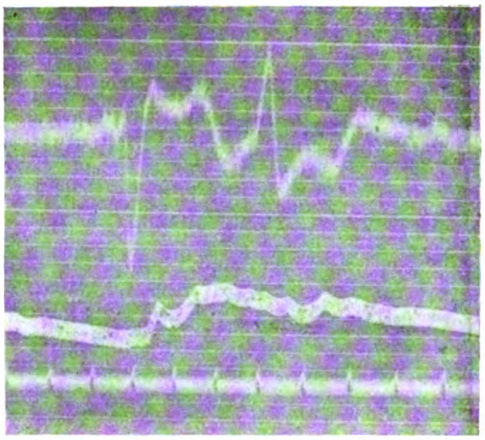
2. Die Extrasystolen-Arhythmie. Dieselbe besteht darin, daß in den normalen Rhythmus hinein sich verfrühte Extrasystolen einschalten (Premature-baths *Mackenzie*). Diese können ihren Ausgangspunkt nehmen erstens, was das häufigste ist, von irgend einer Stelle in der Wand der Kammern, zweitens vom Atrioventrikularsystem, drittens von der Vorhofwand und viertens vom Ausgangspunkt der normalen Herzreize *(Wenckebach)*. Die Extrasystolen finden sich meistens vereinzelt in den Rhythmus eingestreut, aber gar nicht so selten kehren sie in regelmäßigen Zwischenräumen wieder, wodurch der P. bigeminus, wenn jeder zweite Schlag eine Extrasystole ist, und der P. trigeminus, wenn der dritte eine solche ist, entsteht. Andrerseits aber auch kommen Extrasystolen gehäuft vor, so daß zwei und mehr extrasystolische Schläge einander folgen und in den normalen Rhythmus eingeschaltet sind. Man erkennt die Extrasystolenarhythmie daran, daß trotz einzelner unregelmäßiger Schläge im wesentlichen der normale Rhythmus erhalten bleibt. Auch bei der Gruppenbildung durch Extrasystolen verhält sich der Rhythmus in gewisser Beziehung regulär; dieselben Gruppen kehren immer wieder. Ferner erkennt man Kammerextrasystolen daran, daß bei einzelnen Extrasystolen der folgende normale Herzreiz die Kammer unerregbar findet und so kompensatorische Pausen entstehen. Es ist dann der nächstfolgende Herzschlag vom nächsten normalen Herzschlag genau um die Länge einer normalen Pulsperiode entfernt. Mitunter aber werden

auch Kammerextrasystolen interpoliert, d. h. es folgt einer solchen keine kompensatorische Pause, sondern der nächste Herzreiz tritt an normaler Stelle ein. Dann ist eben die refraktäre Phase der Extrasystole beim Einfall des nächsten regulären von den Vorkammern zur Kammer geleiteten Reizes bereits zu Ende. Dies findet man besonders, wenn der Rhythmus des Herzens ein recht langsamer ist.

Die von der Atrioventrikulargrenze ausgehenden Extrasystolen erkennt man im Venenpuls besonders daran, daß gleichzeitig und gleichsinnig die Vene mit der Arterie pulsiert, da Vorkammer und Kammer gleichzeitig schlagen.

Die von der Vorkammerwand ausgehenden Extrasystolen haben eine verkürzte kompensatorische Pause, denn der dort entstehende Extrareiz löscht, indem er zu dem Ausgangspunkt der normalen Herzreize hingeleitet wird, zugleich das an normaler Stelle gesammelte Reizmaterial aus und es wird demnach der nächste Herzreiz etwas später als um die Länge einer normalen Herzperiode eintreten. Entstehen aber die Extrasystolen am Ausgangspunkt der normalen Herzreize, so wird die nächste normale Systole der Extrasystole genau nach der Länge einer normalen Herzperiode folgen, da unmittelbar mit dem Entstehen des Extrareizes das angesammelte Reizmaterial ausgelöscht wird.

Fig. 5.



Extrasystolen der Kammer vom Typus *b* u. *a* (unten Art. carotis).

Fast noch besser, wie durch die Graphik, lassen sich die Extrasystolen durch das Elektrokardiogramm erkennen, und zwar haben die Kammerextrasystolen dabei die merkwürdige Eigenschaft, von dem Typus abweichende Elektrokardiogramme zu liefern. Dies hat bereits *Einthoven* festgestellt. Durch experimentelle Untersuchungen von *Kraus*, *Rothberger* und *Winterberg* ist festgestellt, daß die Form dieser sogenannten atypischen Extrasystolen einen Rückschluß auf die Entstehung der Extrareize in den Kammern zulassen. Ursprünglich nahm *Kraus* an, daß die beiden häufigsten Typen der abnormen Elektrokardiogramme den Ort der Entstehung der Extrasystolen im rechten und im linken Ventrikel anzeigen sollen. Der Typus *a* soll dem rechten, der Typus *b* dem linken entsprechen (Fig. 5). Später wurde die Anschauung von *Nicolai* dahin modifiziert, daß die Entstehung des Extrareizes mehr oben rechts oder umgekehrt unten links durch die beiden Typen angezeigt wird. Wir können aber als feststehend annehmen, daß ganz wesentlich die Entstehung des Herzreizes in der einen oder anderen Kammer die Art der abnormen Form hervorruft. Alle nicht von der Kammerwand, sondern von den übrigen Orten der möglichen Entstehung der Extrareize ausgehenden Extrasystolen zeigen die typische Form des Kammerelektrokardiogramms oder doch eine nahezu typische. Die Feststellung, an welchem Orte in dem Reizleitungssystem dieselben entstehen, ist dann nur durch Ausmessung der Kurven möglich. Die Extra-

systolenarhythmie schädigt die Funktion des Herzens und ist besonders dadurch ausgezeichnet, daß sie wohl als einzige Form unter den Irregularitäten fast stets subjektiv unangenehm empfunden wird. Der Kranke fühlt vor allen Dingen die lange Pause bei der Kammerextrasystole und den derselben folgenden kräftigen Herzschlag. Denn das in der langen Pause abnorm stark gefüllte, dabei aber in seiner Kontraktilität wohl ausgeruhte Herz entledigt sich mit einem abnorm großen Schlage der in der Pause angesammelten Blutmasse. Wenn wir untersuchen wollen, ob und inwiefern das Herz durch Extrasystolen geschädigt wird, so müssen wir davon ausgehen, daß der reguläre Rhythmus die optimale Arbeit für das Herz darstellt und daß schon einzelne Extrasystolen das Herz in seiner optimalen Arbeit beeinträchtigen, wenngleich die Störungen an sich nicht erheblich sind. Bei gehäuften Extrasystolen dagegen, namentlich bei andauerndem Bigeminus sind die Kranken weniger leistungsfähig wie in der Norm, das Herz folgt eben nicht den in der Norm vorhandenen feinen Regulationen, die seine Tätigkeit allen gestellten Anforderungen anpaßt.

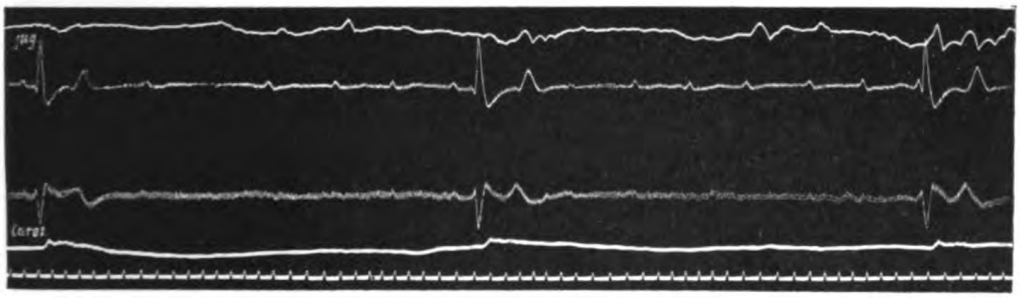
3. Die Leitungsstörungen. Normalerweise wird der an der Grenze vom Vorhof und Vena cava superior im *Keith-Flack*schen Knoten entstehende Herzreiz durch den Vorhof hindurch zur Vorkammergrenze und von da durch das *His*sche Muskelbündel, in dem sich der *Aschoff-Tawara*sche Knoten befindet, durch die beiden Schenkel des Bündels in die Herzkammer fortgeleitet. Die Schenkel des Bündels sind von einer Bindegewebsscheide umgeben, so daß man annehmen kann, daß der Reizverlauf in dem Bündel gegen die übrige Muskulatur isoliert ist. Von den Enden des Überleitungssystems wird er in den *Purkinje*schen Fasern des sich aufsplitternden Bündels den Papillarmuskeln zugeleitet. Die Kammerkontraktion erfolgt stets eine kleine Zeitspanne später als die Vorhofkontraktion und man sieht diese kleine Pause als den Ausdruck der namentlich durch den Knoten recht langsam erfolgenden Leitung an. Diese Pause ist bei allen Herzschlägen normalerweise gleich, doch kann sie durch Einwirkung pathologischer Verhältnisse verlängert, vielleicht auch verkürzt werden. Das Leitungsvermögen des Atrioventrikularsystems kann auf verschiedene Weise beeinflußt werden: 1. sicherlich durch nervöse Einflüsse, so bei intensiver Vagusreizung; 2. durch Giftwirkung, z. B. durch Digitalis; 3. durch organische Schädigung des Leitungssystems selber, welche in Entzündung, Kompression, Blutung oder Tumor bestehen kann. Je nach dem Grade der Schädigung tritt eine Leitungsstörung oder eine Leitungsunterbrechung ein. Die Leitungsstörungen bringen es mit sich, daß durch jeden Kammerschlag die Leitung mehr und mehr verlangsamt wird, bis nach einer gewissen Zahl von Schlägen die Leitung so schlecht wird, daß der von der Vorkammer ausgehende Kontraktionsreiz die Kammer nicht mehr erregt und eine längere Pause erfolgt, in der sich das Leitungsvermögen wieder erholt. Dann beginnt das Spiel von neuem. Es entsteht dadurch der regelmäßig intermittierende Puls *(Wenckebach)*. Die Perioden der einzelnen Pulse sind dabei unter sich nicht gleich, sondern sie verlängern sich mehr und mehr, bis schließlich die große Pause durch den ausfallenden Kammerschlag entsteht. Diese seltene Rhythmusstörung, welche meist vorübergehend ist, tritt dann ein, wenn durch Vergiftung oder Entzündung, wie letztere durch Endokarditis und Myokarditis vorkommt, die Leitung geschädigt ist. Die Störung ist dann meist vorübergehender Natur

und hat keine so große Bedeutung für die Funktion, wie der sogenannte Herzblock.

Viel wichtiger sind eben die Leitungsunterbrechungen, wie sie bei schweren Schädigungen des Leitungssystems auftreten. Es entsteht dann der sogenannte Herzblock, Querdissoziation des Herzens: Vorhof- und Kammertätigkeit erfolgt in je einem besonderen, völlig von einander unabhängigen Rhythmus. Während die Vorkammer den normalen Rhythmus von 70—80 Herzschlägen zeigt, schlägt die Kammer bedeutend langsamer, und zwar in einem Rhythmus von 30—40 Schlägen. Es entsteht so eine permanente Bradykardie und bei jedem Patienten, der einen Puls von etwa 30 zeigt, kann mit größter Wahrscheinlichkeit Vorhof-Kammer-Dissoziation ohne weiteres angenommen werden.

Graphisch ist dieses Verhalten sehr leicht darzustellen und zu erkennen. Im Venenpulse sieht man die häufigen, meist sich regelmäßig folgenden Vorkammerschläge, im Arterienpuls die langsamen Kammerschläge. Die Erklärung für dieses Verhalten ist folgende: Der ganze Herzmuskel ist mit der Fähigkeit der automatischen Reizerzeugung be-

Fig. 6.



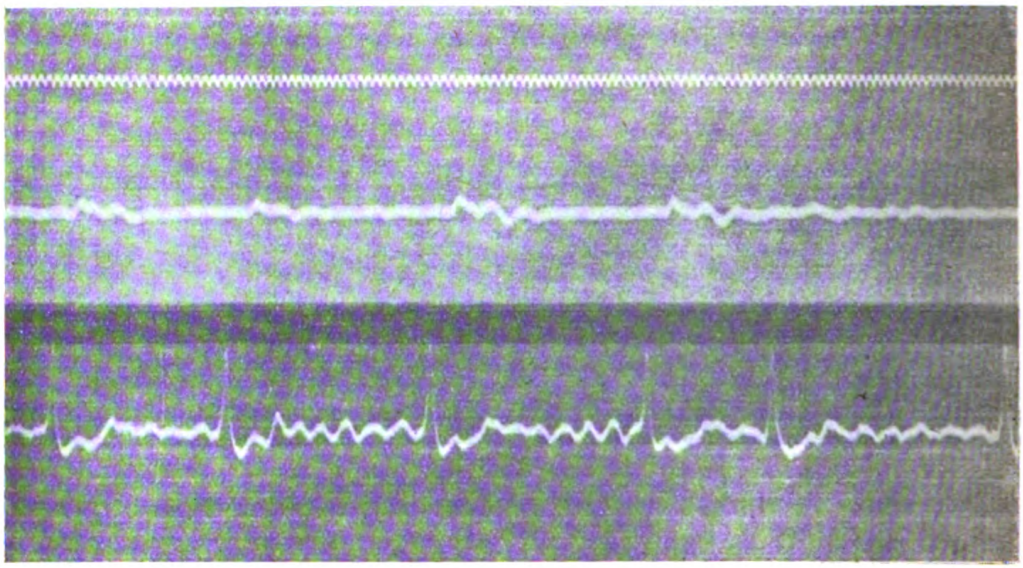
Herzblock. Oben Ven. jugul., darunter Elektrokardiogramm in Abl. I, darunter in Abl. III, gleichzeitig geschrieben. Darunter Carotis und ganz unten Zeitschreibung in 0·2 Sek.

gabt. In der Regel gibt diejenige Stelle, die die höchste Automatie besitzt, den Rhythmus an. Diese ist normalerweise der *Keith-Flack*sche Knoten. Sind die abhängigen Herzpartien von diesem Knoten durch Zerstörung des Leitungssystems abgeschnitten, so beherrscht der *Keith-Flack*sche Knoten nur noch den oberhalb der Unterbrechungsstelle belegenen Herzabteil. Die unterhalb belegenen pulsieren im Tempo ihrer eigenen Automatie. Diese ist anscheinend bei den Herzkammern eine sehr langsame. Jedenfalls ist in der Mehrzahl der Fälle von Dissoziation eine Verlangsamung der Kammertätigkeit zu finden. Es kommt aber auch Dissoziation mit beschleunigtem und unregelmäßigem Kammerrhythmus vor, dessen Genese noch nicht bekannt ist. Die Dissoziation sowie auch die verschlechterte Leitung ist also besonders gut durch gleichzeitige graphische Registrierung des Arterien- und Venenpulses zu erkennen. Fast noch besser erkennt man sie im Elektrokardiogramm. Besonders die Fälle von Herzblock oder totaler Dissoziation sind außerordentlich schön zu erkennen und bieten ein ganz charakteristisches Bild (Fig. 6). Vor allen Dingen erkennt man dabei, daß die Kammersystolen offenbar nicht immer vom selben Punkte

aus ihre Entstehung nehmen, da sie häufig den Typus der rechtsseitigen oder linksseitigen abnormen Elektrokardiogramme wechselnd zeigen.

Die Bedeutung der verschlechterten Leitung, besonders der Dissoziation für die Funktion des Herzens ist eine erhebliche. In den langen Pausen wird die Herzkammer durch mehrere Vorhofschläge und auch durch das in Pausen zufließende Blut ad maximum gefüllt, wie man auch vor dem Röntgenschirm sehen kann. Durch die vermehrte Füllung wird die durch die mangelnde Frequenz für den Kreislauf entstehende Störung wenigstens in der Ruhe ausgeglichen, doch fehlt bei vermehrter Tätigkeit größerer Organbezirke der regulierende Einfluß einer veränderten Frequenz. Die Kammer kann sich über eine gewisse Zahl von Schlägen nicht erheben und so treten dann bei irgendwelchen nur geringen Anstrengungen leicht subjektive Beschwerden, Druck in der Brust, Atemnot und vor allen Dingen

Fig. 7.



Anatrische Herztätigkeit mit Vorhofflimmern, oben A. carotis.

allgemeines Schwächegefühl auf. Die Kranken sind zu keiner besonderen körperlichen Leistung mehr befähigt, da ihr Herz sich derselben nicht anpassen kann und den Muskeln nicht das erforderliche größere Blutquantum zuführt. Die einfache Leitungsstörung ist für die Funktion von minderem Belang, da sie aber in der Regel noch fortbestehende Störungen anzeigt, so wird man nie bestimmt wissen, ob sie nicht zu einer vollständigen Leitungsunterbrechung führen wird.

4. Die anatrische Herztätigkeit (P. irregularis perpetuus, absolute Unregelmäßigkeit). Es gibt gewisse Formen der Unregelmäßigkeit des Herzens, die bisher nicht aufgeklärt sind und die nach Aufzählung der angegebenen noch übrig bleiben. Obwohl dieselben keine einheitlichen Rhythmusstörungen darstellen, so werden sie heute doch noch unter der gemeinsamen Bezeichnung des P. irregularis perpetuus nach dem Vorgange *Herings* zusammengefaßt. Ich habe schon gleich nach Aufstellung dieser Pulsform betont,

daß unter diesem Namen heterogene Dinge zusammengefaßt werden. Wir unterscheiden unter dieser Pulsform erstens solche mit außerordentlich unregelmäßigem, beschleunigtem Rhythmus, bei welchem das Pulsbild sehr inäquale Schläge zeigt, unter denen die kleinen sich oft salvenartig folgen, während die größeren langsamer sind; zweitens solche Formen, bei denen der Puls gar nicht oder nur mäßig beschleunigt ist, dabei aber die Pausen zwischen den einzelnen oft auch inäqualen Pulsschlägen außerordentlich verschieden lang sind. Bei der ersteren Form besteht in der Regel ein positiver oder systolischer Venenpuls, bei letzterer Form findet man häufig die Vorhofpulsation erhalten. In einzelnen Fällen ist das Herz auch deutlich dissoziiert, d. h. die Intervalle zwischen Vorhof und Kammer sind verschieden groß. Ein andrer großer Teil der Fälle scheint nach *Cushny* auf Flimmern der Vorhöfe zu beruhen, welches anfallsweise, aber auch permanent vorhanden sein kann. Dasselbe drückt sich sowohl in der Venenpulskurve *(Riehl)* als im Elektrokardiogramm aus und durch experimentelle Untersuchungen von *Rothberger* und *Winterberg* ist festgestellt, daß die kleinen Schwankungen, welche die Saite während der Herzpause anzeigt (Fig. 7), auf Flimmern der Vorhöfe zurückzuführen ist. Die anatrische Herztätigkeit, bei der die Kammer offenbar nicht im eigensten Rhythmus schlägt, sondern von höher gelegenen Stellen noch Impulse erhält, ist jedenfalls für die Herzfunktion von großer Bedeutung. Die meisten derartigen Kranken sind zu besonderen Leistungen nicht fähig, vor allen Dingen diejenigen, bei denen eine Tachyarhythmie besteht. Schon die geringsten Anstrengungen bringen dann Atemnot, weil das Herz offenbar den regulierenden Einflüssen wenigstens teilweise entzogen ist. Besonders häufig finden sich diese Formen bei Mitralvitien und bei Kropfherz. Warum gerade bei letzterem dieselben entstehen, ist rätselhaft, während beim Mitralherzen naheliegt, eine Schädigung des Überleitungssystems anzunehmen. Bei der langsamen Form dieser Arhythmie können die Kranken zu großen Leistungen befähigt sein. Mir sind selbst Fälle bekannt, in denen mit dieser Arhythmie Behaftete große Bergpartien machten und langandauernde Narkosen ohne Nachteil überstanden.

5. Der Pulsus alternans ist eine schon von *Riegel* richtig erkannte Pulsform. Dieselbe ist eigentlich keine Arhythmie, sondern eine reine Inäqualität des Pulses. Es folgen in gleichem regelmäßigen Rhythmus abwechselnd große und kleine Pulsschläge. Die Ursache dieser Störung ist in manchen Fällen nach *Hering* in einer partiellen Kontraktionsunfähigkeit der Kammern zu suchen, in anderen Fällen scheint eine abnorme Ermüdbarkeit des Herzmuskels vorzuliegen, so daß jeder kräftige Schlag die Kontraktilität des Herzens so schädigt, daß der folgende normale Herzreiz nur eine schwächere Kontraktion auslösen kann *(Engelmann)*. Da durch die schwächeren Kontraktionen die Kontraktilität weniger geschädigt wird, so kann sich das Herz bis zum nächsten Herzreiz wieder besser erholen und es erfolgt nunmehr wieder eine stärkere Kontraktion und so fort. Der P. alternans wird in der Regel nur bei schwer geschädigten insuffizienten Herzen gefunden. Es ist die einzige Form der Rhythmusstörungen, die einen Rückschluß auf die Herzkraft zuläßt, allerdings muß man dabei bedenken, daß alternierende Herztätigkeit auch bei starker Pulsbeschleunigung vorkommt, wie z. B. bei paroxysmaler Tachykardie, ohne diese ominöse Bedeutung *(Hoffmann)*.

Das Eintreten des Alternans beim Beginn von Anfällen von paroxysmaler Tachykardie, sowie beim Beginn von Bradykardie beruht offenbar auf nervösen Einflüssen, welche die Kontraktilität verändern.

6. Die paroxysmelle Tachykardie ist eine besondere Art der Rhythmusstörung, die darin besteht, daß plötzlich die Herzfrequenz auf 150 und 200 und mehr erhöht wird. Diese Beschleunigung endet ebenfalls plötzlich, so daß die Störung in genau umschriebenen Anfällen auftritt. Die Ursache der Anfälle ist offenbar zumeist im Nervensystem zu suchen, da psychische Einwirkungen dieselben in vielen Fällen herbeiführen. Der Angriffspunkt der Störung im Herzen kann an verschiedenen Orten gelegen sein. In der Mehrzahl der Fälle scheint die Beschleunigung vom normalen Zentrum der Automatie auszugehen, andere Fälle gehen vom Atrioventrikularsystem aus und andere wieder von der Kammermuskulatur selbst und zwar sowohl von der rechten wie der linken Kammer. Die Herzaktion ist in den Anfällen durchaus regelmäßig und beträgt meist das Doppelte des vorher normalen Rhythmus. Daneben aber kommen auch Anfälle vor, bei denen die Herzaktion unregelmäßig ist nach dem Typus des P. irregularis perpetuus in Form der Tachyarhythmie. Auch diese Anfälle können nervöser Natur sein. Nicht selten bestehen aber nebenbei bei diesen Kranken organische Herzerkrankungen. Doch auch in solchen Fällen scheint die Tachykardie überlagert und nervösen Ursprunges zu sein.

Die Bedeutung der paroxysmellen Tachykardie für die Funktion des Herzens ist, obwohl die Affektion selber zu den Neurosen gerechnet werden darf, doch eine schwerwiegende. Der sich Stunden, Tage, ja Wochen abrasende Herzmuskel erschöpft sich mehr oder weniger. Es wird für die Bewältigung des Kreislaufes eine größere Summe von Luxusarbeit geleistet. Die kurzen Herzpausen gestatten keine genügende Füllung der Ventrikel und so müht sich das Herz um das, was mit weniger Arbeit zu leisten wäre, unnötig stark ab. Kurze Anfälle werden ohne Nachteil für das Herz überstanden, aber bei längeren Anfällen bemerkt man auch bei sonst anscheinend gesunden Herzen Zeichen der Ermüdung und der funktionellen Schwächung seines Muskels. Da das Herz sich dann nicht mehr völlig zusammenzieht, so sammelt sich mehr und mehr Residualblut an. Die kurzen krampfhaften Kontraktionen können von dem gesamten Inhalt des Herzens nur kleine Mengen in das Arteriensystem bringen. Darüber tritt dann eine abnorm große diastolische Erweiterung der Herzhöhlen auf, bei der aber keine vollkommene systolische Zusammenziehung erfolgt. Im Anfang der Anfälle ist bei gesunden Herzen in der Regel der Herzschatten im Röntgenbild verkleinert, bei längeren Anfällen tritt schließlich eine Vergrößerung auf, die bei schon geschwächten Herzen oft schon im Anfang auftritt, was *Martius* und *Hochhaus* zu der Annahme brachte, in der Dilatation des Herzens die primäre Störung zu sehen. Im Verlauf länger dauernder Anfälle beobachtet man schließlich alle Zeichen der Herzinsuffizienz und ein solcher Anfall kann ad exitum führen. Bei einer nach 84tägigem Anfall gestorbenen Patienten fand sich autoptisch, abgesehen von einigen Rundzelleninfiltraten, der Herzmuskel und die Kranzarterien gesund.

Die Feststellung der Arbeitsleistung des Herzens.

Während die Untersuchung der Herzfunktion auf ihre Regelmäßigkeit, wie sie bisher eingehend dargelegt wurde, nur beschränkte Schlüsse

auf die Arbeitsleistung und die funktionelle Dignität des Herzens zuläßt, wobei diese Art der Untersuchung bei regelmäßiger Herztätigkeit über jene überhaupt keine Aufschlüsse geben kann, so hat man sich bemüht, einen Maßstab für die Herzkraft zu finden durch Feststellung der vom Herzens im Einzelfalle geleisteten Arbeit. Diese Feststellung kann nur an den vom Herzen bewegten Massen erfolgen und eine besonders große Bedeutung wurde der Messung des Blutdruckes in den Arterien beigelegt. Die klinische Blutdruckmessung, von *Basch* zuerst versucht, hat durch das Verfahren von *Riva-Rocci*, besonders in der Vervollkommnung, in welche es *v. Recklinghausen* gebracht hat, eine große, vielleicht zeitweise wohl überschätzte Bedeutung gewonnen. Wir messen den Blutdruck in der Regel an einer oberen Extremität, indem um diese eine nach außen durch eine starke Kapsel abgeschlossene hohle Gummibinde gelegt wird, wobei man eine möglichst breite Binde verwenden soll. Durch Aufblasen der letzteren wird der Arm mehr oder weniger fest zusammengepreßt. Der Hohlraum der Gummibinde ist mit einem Manometer verbunden und auf diesem kann man die erreichte Druckhöhe ablesen, sowie auch gewisse Schwankungen, Oszillationen, erkennen, welche der im Gummischlauch befindlichen Luft seitens der Armarterien mitgeteilt werden. Den maximalen Blutdruck mißt man dadurch, daß man beobachtet, bei welchem Manometerdruck der mit dem Finger kontrollierte Radialpuls verschwindet, den minimalen Druck sucht *Recklinghausen* an der Stelle festzustellen, an welcher die kleinen am Manometer sichtbaren Zeigerschwankungen in größere übergehen. Man kann den maximalen Blutdruck auch unter Umständen daran erkennen, daß man am Manometer beobachtet, wann die vergrößerten Ausschläge wieder kleiner werden, ebenso kann man natürlich an einem an der Radialis angelegten Sphygmographen den Umschlag von großen in kleine und umgekehrt von kleinen in große Pulsationen an der Radialis bemerken und so nach *Sahli* den maximalen Druck feststellen. Nach *Korotkow* auskultiert man, während man die beiden Methoden anwendet, die Kubitalarterie und kann aus dem Wechsel der dort hörbaren Geräusche sowohl maximalen wie minimalen Blutdruck feststellen. Natürlich kann man auch nach *v. Recklinghausen* die Oszillationen direkt aufschreiben lassen und so an den gewonnenen Kurven die Messungen vornehmen.

Der Blutdruck in den Venen wird bisher selten in Betracht gezogen, doch ist eine neue von *Moritz* und *Tabora* angegebene Methode geeignet, den Druck in den Armvenen mit einiger Sicherheit zu messen. Die Methode besteht darin, daß ein feiner Troikart, der mit einem Manometer in Verbindung steht, in die Vene eingestochen wird. In das Manometerrohr wird eine aseptische, mit Chinosol versetzte physiologische Kochsalzlösung eingefüllt, welche so lange in die Vene einfließt, bis der Druck in der Vene und dem Manometerrohr gleich hoch ist. Dann stellt sich die Flüssigkeit ein und man kann den Druck, der in der Vene herrscht, einfach ablesen.

Die klinische Blutdruckmessung gibt über den Zustand des Herzens und seine Funktion durchaus keinen einwandfreien Aufschluß, denn der Blutdruck in den Arterien richtet sich nicht so sehr nach der Arbeit des Herzens, sondern ganz wesentlich nach dem Kontraktionszustand derselben. Ebenso wenig gibt die Differenz des maximalen und minimalen Blutdrucks, die sogenannte Pulsamplitude, unmittelbare Aufschlüsse, denn

die Amplitude ist durchaus abhängig von der Höhe der Spannung der Arterienwand. Eine stark kontrahierte Arterie wird durch eine geringe Zunahme ihres Inhaltes eine hohe Amplitude zeigen, während eine erschlaffte Arterie auch durch große systolische Blutmassen nur wenig an Spannung zunimmt. Deshalb kann man wohl sagen, daß die klinische Blutdruckmessung fast ausschließlich für die Beurteilung der Funktion der Arterien in Betracht kommt. Wir finden bei allen Zuständen, bei denen wir einen vermehrten Kontraktionszustand der Arterien zu erwarten haben, starke Erhöhung des maximalen Blutdruckes nebst Vergrößerung der Amplitude, dagegen bei den Erkrankungen, bei denen eine Abschwächung des Tonus und der Kontraktilität der Gefäße statt hat, eine Verminderung des maximalen Druckes und in der Regel eine Verminderung der Amplitudenhöhe. Wir können erhöhten Blutdruck, sogenannte Hypertension, finden bei insuffizienten Herzen und niedrigen Blutdruck (Hypotension) und kleine Amplitude bei vollkommen suffizienter Herzkraft.

Von den Velden hat die klinische Blutdruckmessung zur Feststellung der Funktion der Arterien in ein bestimmtes Schema zu bringen versucht, indem er bei liegender, bei sitzender mit herabhängenden und mit gestreckten Unterschenkeln, sowie bei aufrechter Stellung den Blutdruck bestimmte. Es fanden sich bei Störungen der Gefäßtätigkeit bemerkenswerte Unterschiede im Verhalten des Blutdruckes. Für die Beurteilung der Herzkraft haben *Erlanger* und *Hooker*, sowie *Straßburger* bestimmte Schemata angegeben, welche auf Kombination des Verhaltens des Blutdruckes und der Herzfrequenz beruhen. Dieselben sind aber nicht zuverlässig. Wir haben kein sicheres Mittel, im Einzelfalle festzustellen, ob der erhöhte Blutdruck durch vermehrte Gefäßkontraktion oder durch vermehrte Herzarbeit hergestellt wird und umgekehrt. In den meisten Fällen werden beide Faktoren zusammenwirken, da ja z. B. gegen ein kontrahiertes Gefäßsystem meist seitens des Herzens mit einem Aufwand von größerer Kraft gearbeitet wird.

Auch die Bestimmung des Gefälles in der Strombahn, welches durch die arterielle Blutdruckmessung, sowie durch die Venendruckmessung nach *Moritz* und *Tabora* möglich ist, hat bisher wesentliche praktische Ergebnisse noch nicht gezeitigt. Die Differenzen, welche sich in einzelnen Fällen finden, sind nicht so erheblich, daß sich diagnostische Erwägungen daran knüpfen ließen.

Ein erhöhter Blutdruck (Hypertension) findet sich nun in der Regel bei chronischen Nierenerkrankungen, besonders bei der Schrumpfniere, jedoch führen nicht alle Nierenerkrankungen zu diesem Symptom; ferner bei manchen Fällen von Arteriosklerose, besonders wenn die Aorta und das Splanchnikusgebiet befallen sind. Jedoch ist der Prozentsatz unter den Arteriosklerotikern, bei welchen Hypertension gefunden wird, nicht über 30% zu berechnen. Chronische Blutdrucksenkungen findet man bei der *Addison*schen Krankheit, mitunter bei großer Herzschwäche, besonders aber bei der Gefäßlähmung im Fieber.

Plethysmographie und Tachographie sind Methoden, welche für die Klinik wenig in Betracht kommen. Ihre Anwendung, vereint mit der Blutdruckmessung, erlaubt nach *Marey* Änderungen der Herzkraft festzustellen, da durch Nebeneinanderanwendung dieser drei Methoden festgestellt werden kann, ob Änderungen des Blutdruckes durch veränderte Kontraktion der Gefäße hervorgerufen wird oder durch veränderte Herz-

arbeit. Die Anwendung der Methoden ist technisch schwierig. Vor allen Dingen sind aber bei der Anwendung derselben psychische Einflüsse nicht auszuschließen, die ja auch bei der Blutdruckmessung die Resultate stören können. Die Blutverteilung und der Kontraktionsgrad der Arterien unterliegen, wie schon eingangs erwähnt, einem fortwährenden Wechsel und ein solcher Wechsel wird durch psychische Vorstellungen, wie *Weber* und *F. Klemperer* nachweisen konnten, leicht hervorgerufen. Schon die Vorstellung einer Bewegung vermehrt den Blutzufluß zu den von der Vorstellung betroffenen Muskelgebieten. Für klinische Zwecke müssen wir also von der Verwendung dieser Methoden absehen.

Die verschiedenen Versuche, die Arbeit des Herzens zahlenmäßig zu messen.

Das Bedürfnis, die Herzarbeit mit mathematischer Genauigkeit berechnen zu können, wodurch im Einzelfalle die Feststellung der Funktionstüchtigkeit des Herzens, welche doch schließlich das Maßgebende für den Kreislauf ist, gemacht werden könnte, hat zur Ausarbeitung einer ganzen Anzahl von Methoden geführt, nach welchen die Herzarbeit unmittelbar berechnet werden sollte. Die ältesten Methoden begnügten sich damit, die Pulsfrequenz zum Ausgangspunkt zu nehmen, so die Methoden von *Mendelsohn* und *Gräupner*, welche die Zeit, welche ein durch dosierte Muskelarbeit erregtes Herz benötigt, um wieder in Ruhe zu kommen, als Maßstab für die Schädigung der Funktion annahmen. *M. Herz* ließ bei seinen Kranken mit angespannter Aufmerksamkeit eine langsame Bewegung des Vorderarmes ausführen. Bei Herzmuskelkranken soll bei diesem Verfahren der Puls stets verlangsamt sein. Es trifft dies aber durchaus nicht immer zu.

Die vom Blutdruck ausgehenden Methoden sind durch das oben Ausgeführte bereits charakterisiert. Es sind das die Methoden von *Katzenstein, Gräupner, Straßburger, Soetbeer, Erlanger* und *Hooker*. Alle diese Methoden arbeiten nicht mit einwandfreien Unterlagen. Psychische Einflüsse verändern Pulsfrequenz und Blutdruck in unkontrollierbarer Weise, auch kennen wir gewisse, nicht auf Herzschwäche zurückzuführende Störungen, wie die paroxysmelle Tachykardie, bei denen Senkungen des Blutdruckes nebst Erhöhung der Pulsfrequenz beobachtet werden. Wir müssen demnach alle diese Methoden ablehnen. Ebenso auch die von *E. Albrecht* angegebene „Atmungsreaktion des Herzens als klinische Untersuchungsmethode". Die Beziehungen zwischen Atmung und Kreislauf sind so mannigfaltige, daß einfache Schlüsse aus dem Verhalten des Herzens bei der Atmung auf dessen Kraft nicht zu ziehen sind.

In neuerer Zeit sind aber von *Sahli* einerseits und *Christen* andrerseits Methoden angegeben worden, welche auf anderen Prinzipien beruhen. *Sahli* benutzt ein von ihm angegebenes Instrument, das Sphygmobolometer. Bei diesem wurde ursprünglich wie bei der klinischen Blutdruckmessung eine Manschette um den Oberarm gelegt. Unterhalb dieser Manschette liegt eine zweite, welche die Arteria brachialis so stark komprimiert, daß sie vollkommen nach unten abgeschlossen wird und so oberhalb der Kompressionsbinde ein Blindsack dieser Arterie entsteht. Die Pulsationen dieses Blindsackes übertragen sich auf das Instrument und sollten in ihrer Größe

einen Maßstab für die Kraft der Herzkontraktionen abgeben. In neuerer Zeit ist das Instrument sehr vereinfacht. Eine hohle Gummipelotte wird in zusammengeklapptem Zustand vermittelst einer Binde auf die Art. radialis gebunden. Es wird durch eine graduierte Spritze eine bestimmte Quantität Luft in dieselbe hineingebracht und die Druckzunahme am Quecksilbermanometer gemessen. Außerdem werden die Schwankungen, welche seitens der Radialarterie dem Luftquantum mitgeteilt werden, durch ein mit dem System außerdem in Verbindung stehendes besonderes kleines Indexmanometer, in welchem ein gefärbter Petroleumfaden hin und her bewegt wird, beobachtet. Es wird nun der optimale Druck festgestellt, d. h. derjenige Druck, bei welchem die großen Schwankungen an letzterem Manometer plötzlich anfangen, sich zu verkleinern. Nach folgenden Formeln berechnet nun *Sahli* die Kraft des Pulses: $A = V . \triangle \frac{B}{B+P} \cdot \frac{P}{B+P} 13{,}6$ *g-cm*. In dieser Formel bedeutet A = Arbeit des Pulses in Grammzentimetern, V = Menge der pulsierenden Luft bei Nulldruck in Kubikzentimetern, $\triangle$ Druckausschlag in Zentimeter Hg abgelesen am Indexmanometer, welcher mit Hilfe des Quecksilbermanometers jedesmal festgestellt werden muß: P = Optimaldruck, bei welchem die Ausschläge, wie oben bemerkt, in Kubikzentimetern Hg gemessen werden, B mittlerer Barometerstand des Beobachtungsortes in Zentimetern Hg. Zur Erleichterung der Berechnung ist der Faktor $\frac{B}{B+P} \cdot \frac{P}{B+P} \cdot 13{,}6$ für alle vorkommenden Optimaldrucke fest berechnet. Trotz dieser Vereinfachung ist die Handhabung des Instrumentes, wie mich eigene Versuche überzeugten, recht umständlich. Das Instrumentarium (geliefert von *Bücki und Sohn*, Bern) ist wenig exakt gearbeitet. Besonders die zur Kompression des Volumens dienende Spritze ist schwer dicht zu halten und macht einen recht primitiven Eindruck.

Christen, welcher die Methode von *Sahli* scharf kritisiert, hat zu demselben Zweck eine andere Methode ausgedacht, welche er mit einem von ihm konstruierten Instrument, dem Energometer, ausführt. Er nimmt die Messungen am Unterschenkel vor, um welchen eine *Recklinghausen*sche Manschette gelegt wird. Indem er in die Manschette hinein zunehmende Mengen von Luft einpumpt, komprimiert er bei verschiedener Druckhöhe jedesmal durch eine graduierte Spritze die Luft der Manschette so weit, daß die Grundlinie der Oszillationen, welche der Manschette mitgeteilt werden, soweit gehoben wird, daß sie nunmehr die Gipfellinie der betreffenden Pulsationen erreicht. Solche bei verschiedener Druckhöhe in der Manschette gemachten Messungen werden in einem Diagramm eingezeichnet und sollen ebenso wie die *Sahli*sche Messung unmittelbare Rückschlüsse durch Messung der absoluten Intensität des „Pulsstoßes" auf die Kraft der einzelnen Herzschläge erlauben. Beide Methoden sind bisher nur von ihren Erfindern angewandt worden und begegnen immer noch erheblichen Schwierigkeiten. Es wird wenig Ärzte geben, welche die rechnerischen Unterlagen beider Methoden verstehen, geschweige denn nachprüfen können. Die *Christen*sche Methode ist noch nicht genügend fundiert, wir können überhaupt noch nicht feststellen, was die Diagramme für die Pathologie bedeuten. Vielleicht daß durch weitere Ausbildung der Methoden bessere Anhaltspunkte gewonnen werden.

Auch die *Sahli*sche Methode ist nicht einwandfrei. Von *Christen* wird ihr der Vorwurf gemacht, daß sie die für Kompression der im System enthaltenen Luft verbrauchte Arbeitsgröße nachweise, nicht aber die gesuchte Größe: die Energie des Pulsstoßes. Jedenfalls sind aber beide Methoden interessante Versuche, die funktionelle Diagnostik weiter zu fördern. Ein sicheres Urteil über die klinische Brauchbarkeit der Methoden wird man erst nach vielfachen Prüfungen der Methoden an einem großen klinischen Material, welche bisher noch nicht vorliegen, gewinnen können.

Eine rein biologische Methode, die Herzkraft festzustellen, ist die von *Zuntz* und *Plesch* nach dem Vorgange von *Quinquaud* und *Fick* angegebene. Durch Analyse des arteriellen Blutes, sowie des Blutes des rechten Vorhofes oder vielmehr der Alveolarluft der Lungen wird die Sauerstoffkapazität des Blutes festgestellt. Die Alveolarluft wird dadurch gewonnen, daß die Verfasser in einen mit Stickstoff gefüllten Gummisack kurze Zeit ein- und ausatmen lassen. Die in dem Sack nach einigen Atemzügen vorhandene Sauerstoffmenge wird gleich der des Blutes des rechten Vorhofes gesetzt. Durch kurze Respirationsversuche wird die Menge des in 10 Minuten verbrauchten Sauerstoffes gemessen, durch eine einfache Gleichung wird nunmehr das Minutenvolumen und daraus das Schlagvolumen festgestellt. Die Methode steht und fällt mit der Frage, ob in der Lunge selbst stärkere Oxydationen statthaben. Nach den Angaben von *Bohr* und neuerdings von *Pütter*, denen *Zuntz* allerdings widerspricht, scheint dieses aber der Fall zu sein und damit können die Resultate, die mit dieser Methode gewonnen sind, nicht als zuverlässig bezeichnet werden. Außerdem wird während der Einatmung in den Sack ein Teil des Blutes, z. B. das der Koronararterien, die Lunge zum zweiten Male passieren. Die Methode von *Albert Müller* beruht auf Anwendung der Plethysmographie. Er nimmt an, daß das Produkt aus arteriellem Zufluß und Widerstand für jedes Kilogramm des Körpers gleich sei. Er stellt nun im Oberarm durch Abschluß der Zirkulation hydrostatische Verhältnisse her und sucht durch plethysmographische Kurven Schlagvolumen und Herzarbeit zu berechnen. Auch diese Methode ist nach den Untersuchungen von *Plesch* nicht brauchbar.

Weitere Methoden, wie die *Cremer-Matthes*sche Pneumokardiographie und andere, die aus dem Stadium allererster Versuche noch nicht heraus sind, übergehe ich hier.

Dagegen muß die Elektrokardiographie noch besonders besprochen werden, da sie in neuester Zeit besonders von *Nicolai* und *Strubell* als diagnostische Methode zur Beurteilung der Wertigkeit des Herzens immer wieder aufs neue empfohlen wird. Aus Veränderungen der Größe der Zacken des typischen Elektrokardiogramms suchen die beiden Autoren einen Maßstab für die Funktionsfähigkeit des Herzmuskels zu finden. Sie nehmen dabei an, daß das Elektrokardiogramm in seiner Gestalt von der Stärke der Kontraktion des Herzens wesentlich beeinflußt wird. Ein Schüler *Nicolais*, *Linetzky*, hat den Einfluß von Lebensalter, Blutdruck und Geschlecht auf die Größe der einzelnen Zacken des Elektrokardiogramms bei Ableitung I (beide Arme) berechnet und die Größenverhältnisse der einzelnen Zacken zueinander. Wenngleich im allgemeinen nur unsichere und geringe Werte hier gefunden wurden, so wurden diese Ergebnisse doch zur Unterlage zu weitergehenden Erwägungen funktionell-diagnostischer Natur gemacht. Weitere Schüler *Nicolais* haben den Einfluß von kalten,

warmen und indifferenten Bädern auf die Zackengröße des Elektrokardiogramms studiert und damit gewissermaßen das Elektrokardiogramm als Indikator für die Wirkungen therapeutischer Maßnahmen eingeführt *(Rheinbold* und *Goldbaum)*. Es ist nun sichergestellt und wird außer von *Strubell* und *Nicolai* wohl von niemand mehr anerkannt, daß das Elektrokardiogramm wenigstens in seinem ersten Teile keinerlei Beziehung zur Kraft der Herzkontraktionen hat. Der instante Teil der Zacke *R* geht der Kontraktionskurve auch beim freigelegten Herzen stets um ein Gewisses voraus, ebenso dem Spitzenstoß, dem ersten Herzton, sowie allen sonstigen Bewegungserscheinungen an Herz und Gefäßen. Die Zacke *T* fällt allerdings in den Schluß der Kontraktionskurve. Der zweite Herzton fällt in das Ende der Zacke *T*, durch Verlängerung der Kontraktionszeit des Herzens, durch Kälte, Muskarin etc. läßt sich beim Kaltblüter die Zacke *T* entsprechend der Verlängerung der Kontraktionsdauer hinausziehen und ebenso bei Verkürzung der Kontraktionsdauer durch Wärme- oder Atropinanwendung näher an *R* heranbringen *(Hoffmann)*. Demnach muß man der Zacke *T* gewisse Beziehungen zur Kontraktion zubilligen. Dieselbe fehlt auch, wenn man durch Wasserstarre die Kontraktilität der Herzkammer aufhebt, während die Zacke *R* eine Zeitlang wenigstens erhalten bleibt. Bei P. alternans zeigt sich, wenn ein Alternieren erkennbar ist, dieses bei der Zacke *T*.

Kraus nimmt nun an, daß ein Verschwinden oder Negativwerden der Zacke *T* in Abl. I anzeigt, daß der Herzmuskel geschwächt sei. Nun findet sich aber sowohl bei insuffizienten Herzen die Zacke *T* wohl erhalten, als auch sieht man bei recht leistungsfähigen Herzen die Zacke *T* mitunter schwinden. Die Zacke *S* soll nach *Strubell* ein nervöses Herz andeuten; je tiefer sie herabreicht, um so mehr sei dies als Zeichen einer Herzneurose zu betrachten. Aber auch dieses trifft nicht zu. Bei gewissen Lageveränderungen des Herzens finden wir eine stark ausgeprägte Zacke *S*, ja wir können sie künstlich durch Veränderungen der Herzlage hervorrufen *(Grau)*. Will man das typische Elektrokardiogramm als Ausgangspunkt der Diagnostik der Herzfunktion nehmen, so muß man in erster Linie einen Versuch zur Erklärung des Entstehens machen. Alle Forscher sind sich darüber einig, daß die Zacke *P* der Aktion des Vorhofes entspricht und daß die Zacken von *Q* bis *T* der Aktion der Ventrikel ihren Ursprung verdanken; dabei soll das Wort Aktion in weitgehendstem Sinne alle diejenigen Veränderungen, welche durch Erregung, Anspruch, Leitung und Kontraktion am Herzen sich abspielen, bezeichnen. Auch umfaßt das Wort Aktion chemische und thermische Vorgänge.

Nach *Nicolai* soll nun die Form des Kammerelektrokardiogramms dadurch erklärt werden, daß die vom Atrioventrikularbündel dem Papillarmuskel zugeleiteten Erregungen zunächst eine Kontraktion dieser Muskeln hervorrufen. Der geradlinige Verlauf der Kontraktionswelle derselben soll die Zacke *R* hervorrufen. Dann soll die Kontraktion sich auf das Zirkulartreibwerk des Herzens fortsetzen und hier sollen die in dem mannigfach verschlungenen, sich kontrahierenden Fasergeflecht entstehenden Ströme sich gegenseitig so kompensieren, daß eine gerade Linie, die Strecke zwischen *R* und *T*, entsteht, zum Schlusse soll die Kontraktion durch die äußere Herzwand wieder zur Basis emporsteigen, wodurch die Zacke *T* entsteht.

Es ist sehr auffallend bei dieser Erklärung, daß *Nicolai*, der im Elektrokardiogramm den Indikator für die Kraft des Herzens sehen will,

den elektrischen Ausdruck für die Arbeit des wichtigsten Herzteiles, des Treibwerkes, in der Nullinie findet, während die erst in zweiter Linie für die Herzarbeit in Betracht kommenden Muskellagen, die Papillarmuskulatur und die äußere Muskelschicht, sich allein als Zacken ausdrücken. Die gegenseitigen Verhältnisse der die Arbeit dieser Muskeln repräsentierenden Zacken des Elektrokardiogramms sollen nun maßgebende Rückschlüsse auf die gesamte Herzarbeit erlauben. Dieses ist a priori etwas sehr Unwahrscheinliches. Nach neueren Versuchen, welche *Selenin* und ich in meiner Klinik an Warmblütern vorgenommen haben, sind wir zu einer anderen Erklärung für die Form des typischen Elektrokardiogramms gekommen. *Selenin* wies auf Grund rein physikalischer Erwägungen nach, daß das normale Elektrokardiogramm seine Entstehung dem Umstande verdankt, daß die Potentialdifferenzen sowohl des rechten wie des linken Ventrikels in Subtraktion im Elektrokardiogramm vorhanden sind. Die Basis des linken Ventrikels liegt dem linken Arm näher als dem rechten, die Basis des rechten dem rechten Arm, und umgekehrt verhält es sich mit den Spitzen. Gleichgerichtete Potentialdifferenzen in beiden Ventrikeln werden demnach in das Galvanometer in umgekehrter Richtung geleitet. Würde das Herz senkrecht im Körper liegen und alle Teile beider Ventrikel gleichweit von der betreffenden Extremität, so würde das ganze Elektrokardiogramm in eine Nullinie zusammenfallen, vorausgesetzt, daß die in beiden Ventrikeln entstehenden Potentiale, welche sich offenbar entsprechend der Masse der Ventrikel verhalten, gleichzeitig und gleichstark wären. Da aber erstens das Herz eine Schräglage einnimmt und somit verschiedene Herzteile rechts und links in verschiedener Entfernung von der ableitenden Extremität liegen, andrerseits aber die Masse des linken Ventrikels größer als des rechten ist und weiter ein absoluter Synchronismus der Tätigkeit beider Ventrikel nicht vorliegt, so entstehen dadurch als Maßstab der zeitlichen und dynamischen Differenzen der Potentiale der beiden Ventrikel die Zacken des Elektrokardiogramms. Da beide Ventrikel also mit entgegengesetztem Vorzeichen im Galvanometer arbeiten, so ist auch entsprechend den Versuchen von *Eppinger* und *Rothberger* anzunehmen, daß der rechte Ventrikel nicht nur bei künstlicher Reizung, sondern auch bei Zuleitung des Reizes durch das Atrioventrikularsystem eine zunächst nach aufwärts, dann nach abwärts gerichtete Schwankung zeigt, während der linke Ventrikel eine nach abwärts und dann nach aufwärts gerichtete Zacke hervorbringt. Letzteres ließ sich bei eigenen Versuchen durch Ausschneiden des rechten Ventrikels nachweisen. Es ist nun auffallend, daß im typischen Elektrokardiogramm in der Regel die aufwärts gerichtete Zacke des rechten Ventrikels im ersten Teil desselben überwiegt, während im zweiten die aufwärts gerichtete Zacke des linken Ventrikels sich darstellt. Dieses erklärt sich dadurch, daß das Atrioventrikularleitungssystem für beide Ventrikel verschieden lang ist und in verschiedener Höhe in die Ventrikelmuskulatur übergeht. Dadurch gerät der rechte Ventrikel, bei dem die Leitungsbahn kürzer ist, früher in Aktion wie der linke. Für ein Überwiegen des linken Ventrikels bei *T* ist offenbar die große Muskelmasse des linken Ventrikels maßgebend. Da der erstere Teil des Kammerelektrokardiogramms *QRS* nach meiner schon 1909 niedergelegten Auffassung mit der Kontraktion nichts zu tun hat, sondern mit den molekularen Vorgängen bei der Erregungsleitung, der zweite *T* dagegen mit der Lösung der Kontraktion zusammen-

trifft, so erklärt sich daraus auch zugleich die verschiedene Form beider Zacken. *Selenin* gelang es, durch Gegeneinanderschaltung verschiedener galvanischer Elemente beim typischen Kammerelektrokardiogramm gleiche Kurven hervorzurufen durch einfache Stromunterbrechungen. Mir gelang es durch Ausschneiden des rechten Ventrikels beim Warmblüter die einfache diphasische Schwankung des linken Ventrikels aufzuzeichnen. Diese Erklärung des Elektrokardiogramms gestattet es auch, die typischen Kammerelektrokardiogramme ohne die *Nicolai*sche Annahme von zweierlei Leitung im Herzmuskel zu erklären. Die Leitung in der Herzkammer erfolgt demnach nur so lange in bestimmten Bahnen, als sie durch den betreffenden Schenkel des Atrioventrikularsystems und dessen Ausläufer erfolgt. Sobald sie von diesem die normale quergestreifte Herzmuskulatur erreicht, erfolgt die Leitung genau wie bei künstlichen Reizen und bei den Kammerextrasystolen geradlinig durch die ganze Muskulatur. Es bedarf durchaus nicht der Annahme des von *Nicolai* angenommenen Zickzackweges durch den Herzmuskel, sondern durch die Interferenz der von beiden Ventrikeln erzeugten Ströme, welche in beiden Ventrikeln gleich und gerade gerichtet sind, läßt sich die eigentümliche Form des typischen Elektrokardiogramms vollauf erklären. Dieses bringt uns entschieden weiter in der klinischen Deutung desselben. Leider aber muß, wie aus vorstehendem verständlich ist, die Lage des Herzens und seiner Teile zueinander von ausschlaggebender Bedeutung für die Form des aufgeschriebenen Elektrokardiogramms sein, wie ich dies schon im Jahre 1909 festgestellt habe und wie es durch meinen Mitarbeiter Dr. *Grau* eingehend experimentell begründet wurde. Es lassen sich demnach die Herzen zweier Personen, wenn man nur die Ableitung I zur Hilfe nimmt, kaum vergleichen. Dagegen wird man bei einer und derselben Person, wenn man Veränderungen der Herzlage ausschließen kann, aus Veränderungen der Höhe der Zacken des Elektrokardiogramms mit aller Vorsicht Rückschlüsse auf eine geänderte Tätigkeit der Ventrikel machen können, und zwar können Veränderungen der Zacken hervorgerufen werden durch zeitliche und dynamische Dissoziationen. Je nachdem der eine Ventrikel früher als der andere in Kontraktion gerät, wird die Initialzacke sich ändern, je nachdem die Muskelmasse des einen oder anderen überwiegt, wird die Höhe der Zacken, vor allen Dingen die der Zacken *R*, *S* und *T* beeinflußt werden. Überwiegt die Erregung des linken Ventrikels, deren elektrischer Ausdruck auch von der Masse der zelligen Elemente abhängig ist, so wird die Zacke *S* mehr ausgeprägt werden. Ebenso wird es bei der Zacke *T* sein, je nachdem die Muskelmasse des linken Ventrikels stärker ist. Weitergehende Schlüsse aber lassen sich vielleicht dann machen, wenn man nicht nur die Ableitung I, sondern auch die Ableitung II, rechte Hand, linker Fuß, Ableitung III, linker Arm, linker Fuß mit in Betracht zieht. Hier zeigen sich dann wiederum ganz andere Differenzen, die ebenfalls der Interferenz der Tätigkeit beider Ventrikel ihre Entstehung verdanken. Besonders bei der Ableitung III ist ein gewisses typisches Verhalten bei der Hypertrophie des linken Ventrikels zu bemerken. In solchen Fällen ist die Initialzacke im wesentlichen nach abwärts dirigiert. Insuffizienz, Stenose der Ostien äußern dadurch ihren Einfluß auf das Elektrokardiogramm, daß sie einerseits zu Lageveränderungen des Herzens führen, andrerseits zu Veränderungen in den Massen der einzelnen Herzabschnitte. So wird bei Mitralstenose, wenn der linke Vorhof arbeitet, die Vorhof-

zacke vergrößert, bei Fehlern, welche Hypertrophie des linken Ventrikels herbeigeführt haben, wird bei Ableitung III die Zacke *S* dominierend. Da bisher die Ableitungen II und III wenig gebräuchlich sind, so ist ein abschließendes Urteil über das Elektrokardiogramm bei diesen Ableitungen noch nicht zu geben. Doch ist durch Heranziehung der letzteren Ableitungen wohl noch ein weiterer Einblick bei Fällen von Veränderung der Herzarbeit zu tun. Bestimmte Abweichungen kann man jetzt schon als feststehende Zeichen gewisser Veränderungen ansehen, z. B. die relativ große Höhe der Zacke *T* bei der Basedow-Erkrankung *(Hoffmann)*. Die Ursache ist nicht sicher festgestellt, doch sind es wohl Veränderungen im Ablauf der Kontraktion, vielleicht in der Arbeit des linken Ventrikel, welche diese Vergrößerung hervorrufen. Es ist aber auf diesem Gebiete noch sehr vieles dunkel und die Frage, ob das typische Elektrokardiogramm jemals sichere Rückschlüsse quantitativer Art auf das Herz zulassen wird, ist noch offen.

Die Elektrokardiographie in Verbindung mit der von mir angegebenen elektrischen Pulsschreibung (siehe oben) gibt uns ferner Aufschluß über die Länge der Anspannungszeit, wenn man Carotispuls und Elektrokardiogramm miteinander in Beziehung bringt, ebenso über die Latenzzeit zwischen Beginn des Elektrokardiogramms und dem Herzspitzenstoß resp. erstem Herzton, wenn man letzteren mit aufschreibt. Die bisherigen Versuche ergaben nur bei Kammerextrasystolen eine vermehrte Latenzzeit, sowie eine vermehrte Anspannungszeit insofern, als bei diesen die Differenz vom Beginn des Elektrokardiogramms zum Beginn des Spitzenstoßes resp. Carotispulses gegenüber den übrigen Schlägen verlängert war. Vielleicht daß durch feinere Messungen auf diesem Wege eine beginnende Herzschwäche erkannt werden kann.

Die Zeichen der Herzschwäche in der Peripherie.

Aus vorstehendem geht hervor, daß wir bis jetzt keine einfache Methode haben, die ersten Anfänge der Herzschwäche an den Kreislauforganen selbst zu erkennen. Wenngleich die eingehende Untersuchung der Kreislauforgane nach alledem, was ausgeführt ist, reichliche Anhaltspunkte geben kann, durch welche auch schon frühzeitig funktionelle Störungen des Herzens erkannt und ihrer Natur nach festgestellt werden können, so gibt es doch manche Menschen, bei denen die Kreislauforgane bereits geschwächt sind und alle angewandten Untersuchungsmethoden doch kein sicheres Bild des Zustandes der Herzmuskulatur geben. In solchen Fällen sind aber in der Regel Störungen vorhanden, die an der Peripherie auftreten, welche darauf hindeuten, daß die Herzkraft, und zwar die Reservekraft, nicht mehr normal ist. Deswegen bedarf es in jedem Falle einer sorgfältigen Aufnahme der Anamnese. Die ersten subjektiven Symptome treten oft schon zu Zeiten ein, in denen objektive Befunde nur unsicher zu erheben sind. Vor allem ist es die Störung der Atemtätigkeit, die schon recht frühzeitig in die Erscheinung tritt. Diejenigen Leistungen, welche früher ohne jede Beeinträchtigung der Atmung vollbracht werden konnten, werden dem Kranken schwer, er wird bei körperlicher Arbeit kurzatmig und muß öfter pausieren. Nebenbei stellt sich, weil die Muskeln bei der Arbeit nicht mehr genügend durchblutet werden, leichte Ermüdbarkeit ein. Man kann nun, wenn man

dem Kranken besondere kleine Leistungen auferlegt, wie Treppensteigen, Kniebeugen usw., feststellen, ob die Atmung normal bleibt. Oft fällt schon, wenn die Kranken sich auskleiden, auf, daß sie kurzatmig werden. Diese Störungen der Atemtätigkeit sind das sicherste Zeichen eines insuffizienten Kreislaufes, wenn Affektionen der Lungen ausgeschlossen werden können. Weil die wichtige Aufgabe der Kreislauforgane, alle Organe des Körpers, insbesondere die Muskulatur, sowohl in der Ruhe wie in der Tätigkeit mit einer genügenden Menge Blut zu versorgen, nicht mehr erfüllt wird, tritt Sauerstoffhunger, der sich durch Kurzatmigkeit anzeigt, ein.

Weniger sicher ist das Symptom der Cyanose, verbunden mit leicht subikterischer Hautfärbung, die bei vielen Herzkranken schon frühzeitig auftritt, zu bewerten. Die Cyanose kann lange fehlen. Nur bei den kongenitalen Fehlern des rechten Herzens tritt sie gewöhnlich frühzeitig auf. Es treten ferner häufig sehr früh schwerere Störungen im Bereiche der Verdauungsorgane ein. In der Leber besonders macht sich dann die Stauung geltend und diese wird vergrößert. Stauung im Pfortadergebiet ist die weitere Begleiterscheinung und Magen- und Darmfunktion werden beeinträchtigt. Viele Fälle von chronischer Insuffizienz des Herzens verlaufen zunächst ganz unter dem Bilde einer chronischen Dyspepsie. Die vergrößerte Leber, die mangelhafte Tätigkeit der Verdauungsorgane stehen dann im Mittelpunkt des Krankheitsbildes und erst die genaue Untersuchung der Kreislauforgane zeigt, daß hier die Störungen ihre Wurzel haben. Vor allen Dingen weist dann auch die leicht eintretende Kurzatmigkeit auf diese Organe hin.

Von größter Wichtigkeit ist auch das Verhalten der Nierentätigkeit. Die Urinsekretion ist bei Kreislaufinsuffizienz häufig namentlich am Tage verringert. Der Urin nimmt ein hohes spezifisches Gewicht an, die Wasserausscheidung, die wiederum von den Störungen in den Nieren abhängig ist, läßt nach, dabei kann die Ausscheidung der festen Substanzen, welche ja durch eine aktive Tätigkeit der Nierenepithelien bewirkt wird, normal sein.

Bei manchen Fällen von sogar schwersten Insuffizienzen des Herzens können Wasseransammlungen unter der Haut und in den Körperhöhlen vollkommen fehlen. Bei anderen dagegen treten bereits frühzeitig flüchtige Ödeme auf, namentlich am Abend, die sich meist in der Gegend der Knöchel oder an der Tibiakante zuerst zeigen. Diese Ödeme verlieren sich über Nacht, wie denn auch in der Nacht dann häufig reichlich Urin gelassen wird, und zwar mehr als am Tage, so daß die Kranken nachts zum Urinieren aufstehen müssen, was vorher nicht der Fall war. Gewisse nervöse Symptome stehen oft von Anfang an im Vordergrund. Vor allen Dingen sogenannte neurasthenische Symptome: Mattigkeit, eingenommener Kopf, Unlustgefühl, Schweißausbrüche, Kopfschmerzen, namentlich Hinterhauptkopfschmerz werden mitunter angetroffen. Dazu kommen Schwindel- und Ohnmachtsanwandlungen, besonders morgens bei nüchternem Magen.

Aber auch solche subjektive Symptome, welche das Herz selbst betreffen, finden sich gewöhnlich schon in einem Stadium, in welchem die objektive Untersuchung des Herzens noch wenig erkennen läßt. Es sind das vor allen Dingen Schmerzen und Druck in der Herzgegend. Wenngleich auch bei herzgesunden „nervösen Menschen" Schmerz und Druck in der Herz-

gegend nichts seltenes sind, so soll man doch in keinem Falle, in welchem andauernd dieses Symptom geklagt wird, auch wenn objektive Symptome einer Kreislaufstörung fehlen, sich leichtweg mit der Annahme „nervöser" Störungen begnügen. Die ersten Anfänge des Symptoms der ungenügenden Blutversorgung des Herzens, der Angina pectoris sind oft Jahre hindurch von Zeit zu Zeit auftretendes Druckgefühl und leichte Schmerzen unter dem Brustbein, die häufig mit einem Schwächegefühl im linken Arm verbunden sind. Nur durch die sorgfältige Aufnahme einer Anamnese kann man diesem Verhalten nachspüren. Ein Leiserwerden der Herztöne, eine Beschleunigung oder ein Langsamerwerden der Herzaktion sowie Unregelmäßigkeit derselben, verbunden mit diesen Schmerzen oder leichtem Oppressionsgefühl, sind oft die ersten Zeichen beginnender Sklerose der Koronararterien, deren Funktionsstörung in einer nicht genügenden Anpassung der Versorgung des Herzmuskels mit Blut an größere Leistungen besteht. Auf die Natur des Herzschmerzes hier einzugehen, ist nicht am Platze, doch begleitet derselbe ganz besonders häufig die durch Ischämie des Herzmuskels hervorgerufenen Störungen.

Weiter aber ist noch darauf zu achten, ob irgend eine Grundkrankheit besteht, welche die Entstehung der Herzschwäche begünstigt. Es sind das vor allen Dingen chronische Erkrankungen der Lungen, Emphysem, chronische Bronchitis, Bronchiektasen und ähnliche Prozesse, welche den Querschnitt der Bahn des Lungenkreislaufes verkleinern. Ferner Erkrankungen der Arterien, Erkrankungen der Nieren, allgemeine Fettleibigkeit usw.

Über die Bildung von Ödemen und Transsudaten in Körperhöhlen wäre noch einiges zu sagen. Gegenüber den schon erwähnten Fällen, bei denen auch bei schwerster Herzinsuffizienz Ödeme fehlen, gibt es solche, bei denen schon sehr frühzeitig das Auftreten von Ödemen beobachtet wird. In der Regel geht das Auftreten von Albumen im Harn dem Auftreten der Ödeme parallel. Jedenfalls scheint eine Schädigung der Körpercapillaren analog der der Nierencapillaren durch die Stauung hervorgerufen zu werden, wodurch sich vielleicht die Ödembildung in solchen Fällen erklärt. Besonders häufig findet sich bei schwerer Herzinsuffizienz, mitunter aber auch schon in früheren Stadien ein Exsudat in der rechten Thoraxhälfte *(D. Gerhardt)*. Dieses Exsudat wird gerade häufig in solchen Fällen gefunden, in denen, wenn man so sagen will, eine trockene, nicht mit starken Ödemen verbundene Herzinsuffizienz vorliegt. Die punktierte Flüssigkeit zeigt in der Regel höheres spezifisches Gewicht als ein Transsudat, so daß sie als Exsudat aufgefaßt werden muß. Dieses Exsudat entsteht meist fieberlos und ist in seiner Entstehung noch nicht erklärt. Jedenfalls liegt die Erwägung nahe, ob nicht funktionelle Änderungen in den Capillaren die Ursache sind. Aus allem nun geht hervor, daß bei der Diagnostik der Herzfunktion weitgehende Überlegungen Platz greifen müssen. Vor allen Dingen ist die sorgfältige Aufnahme der Anamnese notwendig, damit die ersten Anfänge eines Leidens sowie etwaige nur anfallsweise auftretende Störungen nicht übersehen werden. Dann aber bringt die Anwendung der allgemein geübten klinischen physikalischen Untersuchungsmethoden in den meisten Fällen schon eine weitgehende Aufklärung. In einem Rest von Fällen aber wird man alle Hilfsmittel der verfeinerten Diagnostik heranziehen müssen, um ein möglichst klares Bild der Funktionsstörungen zu erhalten. Nur die vereinte Anwendung möglichst zahlreicher Methoden schützt vor schwerwiegen-

den Irrtümern, denn eine einfache Methode, in jedem Fall die funktionelle Tüchtigkeit des Herzens festzustellen, besitzen wir nicht.

Über funktionelle Therapie.

Der vielleicht sprachlich nicht ganz glücklich gewählte Ausdruck „funktionelle" Therapie soll etwas weitgehenderes als der Ausdruck „symptomatische" Therapie bedeuten. Nur in den seltensten Fällen sind wir bei Herzerkrankungen in der Lage, eine ätiotrope Therapie eintreten zu lassen, d. h. unsere Therapie den Krankheitsursachen so anzupassen, daß die Krankheit behoben wird. Dieses trifft höchstens dann zu, wenn es sich um frische Endokarditis oder um luetische Prozesse handelt, bei denen wir ohne besondere Rücksicht auf die bestehenden Funktionsstörungen in der Hoffnung, den Krankheitserreger zu treffen und unschädlich zu machen, eingreifen können. Die meisten Fälle von Herzerkrankungen stellen aber den Arzt vor die therapeutische Aufgabe, die funktionelle Tüchtigkeit des Herzens zu verbessern, vor allen Dingen die Reservekraft des Herzens zu vermehren. Die Mittel zur Erfüllung dieser Aufgabe sind je nach dem Kraftzustand des Herzens durchaus verschieden. Während *F. A. Hoffmann* die Aufgabe der gesamten Therapie in die beiden Worte „Schonung und Übung" zusammenfaßt, so können wir beim Herzen neben der Schonung und Übung noch die Anwendung spezifischer Heilmittel erwähnen, von denen die souveränen Mittel für den Kreislauf, die Digitaliskörper, in erster Linie zu nennen sind.

Man kann praktisch für die Indikationen zur Therapie die verschiedenen Grade der Störungen der Herzfunktion in zwei Hauptstadien zusammenfassen: das Stadium der relativen und das der absoluten Insuffizienz. Bei der relativen Insuffizienz treten Erscheinungen von Herzschwäche nur vorübergehend bei gewissen Leistungen auf und in der Ruhe schwinden sie. Bei der absoluten Herzinsuffizienz sind die Erscheinungen auch in der Ruhe vorhanden. Diese Einteilung ist deshalb praktisch wichtig, weil ein in der Ruhe bereits versagendes Herz über keine Reservekraft verfügt, während ein erst bei besonderen Leistungen versagendes, in der Ruhe aber mit ausreichender Kraft funktionierendes Herz einen mehr oder weniger großen Anteil von Reservekraft noch besitzt. Die Erwägung dieses Umstandes führt zu dem Grundsatz, daß ein absolut insuffizientes Herz keinen übenden Methoden unterworfen werden darf. Als Herzmittel für dieses Stadium stehen uns die Digitaliskörper, sowie eine Reihe von Mitteln zur Verfügung, welche in erster Linie auf die Gefäße und nebenbei auf das Herz wirken. Ist aber noch Reservekraft vorhanden, so dürfen die übenden Methoden mit der gebotenen Vorsicht angewandt werden. Als solche haben wir die Anwendung von Kälte und Wärme, meist durch Vermittlung des Wassers, wobei gashaltiges Wasser vorgezogen wird, ferner von Elektrizität, Massage, Gymnastik zu erwähnen. Je nach dem Grade der Insuffizienz richtet sich die Art der Anwendung dieser Mittel.

Die Therapie der relativen Insuffizienz (Verminderung der Reservekraft) des Herzens.

Machen sich die ersten Zeichen des Nachlassens der Reservekraft des Herzens bemerkbar, so kommt es darauf an, in welcher Weise sich

der betreffende Patient bisher betätigt hat. Jedenfalls ist zunächst Schonung anzuraten, so daß wir versuchen, durch absolute Bettruhe oder durch möglichste Zimmerruhe zunächst festzustellen, ob unter diesen einfachen Mitteln Steigerung der Reservekraft und damit der Leistungsfähigkeit zu bemerken ist. Stets sind körperliche Anstrengungen unbedingt zu vermeiden, da erfahrungsgemäß ein schon versagendes Herz durch Überanstrengung aufs schwerste geschädigt wird und in den Zustand einer absoluten Insuffizienz geraten kann. Aber neben der körperlichen Ruhe ist auch auf psychische Ruhe zu halten, da geistige Erregungen auf dem Wege des Nervensystems das Herz zu übermäßiger Tätigkeit anregen. Alle Gemütserregungen wirken mehr oder weniger stark auf das Herz ein, aber auch geistige Anstrengungen jeglicher Art werden häufig als Ursache von labiler Herztätigkeit angeschuldigt. Zu den das Herz anstrengenden Dingen gehören besonders auch sexuelle Erregungen.

Das Herz kennt keine Ruhe, da es im Schlafen und Wachen unausgesetzt tätig sein muß, doch ist die Zeit des Schlafes insofern eine Ruhezeit, als erstens durch die dabei meist eingenommene horizontale Lage die Bedingungen für den Umlauf des Blutes erleichtert sind, zweitens alle erregenden direkten Einwirkungen von seiten der Psyche ausgeschaltet sind, drittens die vasomotorischen Erregungen, welche das Herz zu verschiedenartigem Arbeiten anregen, fehlen und viertens alle Sinneseindrücke von Seiten der Außenwelt, die wiederum reflektorisch auf das Herz einwirken können, fortfallen. So arbeitet das Herz im Schlafe also mit seiner unbeeinflußten Automatie. In der Regel verlangsamt sich dann die Herztätigkeit und so hat das Herz Gelegenheit, gewissermaßen sich auszuruhen. Es ist also die Sorge für ausgiebigen Schlaf ein wesentliches Mittel, die Herzfunktion zu kräftigen. Zu Schlafmitteln wird man aber erst dann greifen, wenn laue Waschungen, Bäder, Baldrian und leichtere Beruhigungsmittel, wie Bromnatrium, den Schlaf nicht herbeiführen. Eine Anwendung von Herzmitteln erübrigt sich in der Regel bei den leichteren Stadien der Herzinsuffizienz. Schon durch die einfache Ruhe und Anwendung leichter Sedativa gelingt es, die Reservekraft des Herzens wieder soweit zu heben, daß mit übenden Methoden begonnen werden kann. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, daß dieselben Mittel, wie körperliche Anstrengungen, wie Muskelarbeit, wenn sie methodisch angewandt werden, das Herz zu kräftigen imstande sind, während sie wahllos angewandt das Herz schwer schädigen können. Alle übenden Mittel nehmen den Weg über das Nervensystem. Indem entweder die sensiblen Nervenendigungen gereizt werden oder indem durch Hautreize oder Muskelbewegungen gewisse Arterienbezirke erweitert oder verengert werden, wird das Herz reflektorisch zu stärkerer Tätigkeit gebracht. Jede übende Behandlung ist eine Reizbehandlung. Bei diesen Methoden kommt es nun nebenbei sehr darauf an, ob die Gefäße des Herzens selber in genügender Weise funktionieren, so daß sie bei erhöhten Ansprüchen an das Herz diesem die für die vermehrte Muskeltätigkeit erforderliche Blutmenge zuführen können. Beim Beginn aller Übungen ist eine ärztliche Kontrolle notwendig und es besteht die Regel, daß, wenn Zeichen von Herzermüdung nach einer Anwendung auftreten, eine Pause gemacht wird und dann mit einer milderen Anwendung als der letzten wieder begonnen wird. Die Methoden, welche zur Übung des Herzens gebräuchlich sind, teilen sich prinzipiell in solche ein,

welche in erster Linie auf die Nerven und Gefäße der Oberfläche wirken, und solche, welche auch auf die tieferen Nerven und Gefäße wirken. Die ersteren sind die Hydrotherapie und bei dieser vor allen Dingen die Anwendung von gashaltigen Bädern sowie die Elektrotherapie, die zweite die Gymnastik und die Massage.

Die Hydrotherapie.

Die Wirkungen hydrotherapeutischer Anwendungen sind von *Otfried Müller, Strassburger* und anderen einigermaßen klargestellt. Die Wirkung der Anwendung auf die Kreislauforgane richtet sich erstens nach dem lokalen Umfange der Anwendungen, zweitens nach der Temperatur des angewandten Wassers, drittens nach der Dauer der Anwendung und viertens nach gewissen mit der Anwendung verbundenen mechanischen Einwirkungen. Kältereize bewirken Verengung, Wärmereize eine Erweiterung der peripheren Gefäße. Die Gefäße der Eingeweide und des Schädelinnern reagieren in umgekehrter Weise als die Gefäße der Peripherie. Blutdruck und Herzfrequenz werden bei Bädern unterhalb 35° C merklich beeinflußt, der Blutdruck steigt, die Pulsfrequenz wird herabgesetzt. Bei Bädern über 37° C bis zu etwa 40° C wird die Pulsfrequenz gesteigert, der Blutdruck senkt sich nach einleitender kurzer Steigerung. Bäder über 40° C bewirken eine während des ganzen Bades andauernde Steigerung des Blutdruckes bei Vermehrung der Pulsfrequenz.

Es haben sich nun einfache hydrotherapeutische Prozeduren, abgesehen von lauen Waschungen, kühlen Umschlägen auf die Herzgegend und allenfalls milden Halbbädern in die Herztherapie nicht recht eingeführt. Verdrängt sind alle hydrotherapeutischen Anwendungen durch die immer mehr zunehmende Anwendung von Gas-Wasserbädern, besonders kohlensäurehaltigen Vollbädern. In den bekannten Herzheilbädern, in denen natürliches kohlensäurehaltiges Wasser benutzt wird, hat man durch Abstufung der Temperatur und des Kohlensäuregehaltes der anzuwendenden Bäder eine wohlausgearbeitete Methodik in die Anwendung derselben gebracht. Durch Mischung abgestandenen Wassers mit frischem, der Quelle entströmendem wird die Temperatur und der Kohlensäuregehalt geregelt. Der Gehalt an Kochsalz spielt daneben für die Wirkung auf den Kreislauf nur eine geringe Rolle. Bei den Thermalquellen verfügt man an Ort und Stelle über Wasser, welches die zum Bade erforderliche Temperatur ohne künstliche Erwärmung besitzt. An anderen Orten, wo nur kalte CO_2-haltige Quellen vorhanden sind, wird das Wasser künstlich erwärmt, wobei natürlich ein Teil des Kohlensäuregehaltes unbenutzt entweicht. Nachdem schon vor Jahrzehnten die Hamburger Firma *Dr. Sandow* künstliche Kohlensäurebäder in den Handel brachte, auch andere Systeme (*Quaglio* u. a.) zur Erzeugung künstlicher derartiger Bäder in Gebrauch waren, hat sich in den letzten Jahren eine geradezu beängstigende Mannigfaltigkeit in der Fabrikation von Produkten, die diesem Zwecke dienen, gezeigt. Daraus ist zu schließen, daß die Anwendung künstlicher Kohlensäurebäder einen ganz gewaltigen Umfang erreicht haben muß, was auch daraus hervorgeht, daß neuerdings auch in den meisten öffentlichen Badeanstalten der Städte Gelegenheit zum Baden in kohlensaurem Wasser gegeben ist. Man darf bezweifeln, daß die Indikationsstellung auch nur einigermaßen bei dieser Massenanwendung gewahrt bleibt, und so sieht man auch vielfach

Leute, die sich durch die kritiklose Anwendung dieser Bäder geschädigt haben.

Nach den Untersuchungen von *Veiel* und *Müller*, sowie *Strassburger* ist die Wirkung der Kohlensäurebäder auf den Kreislauf ganz wesentlich auf die Temperatur derselben zurückzuführen, dabei ist allerdings der Gehalt an Kohlensäure noch besonders wirksam. Im Kohlensäurebad rötet sich die Haut stärker als im gleichwarmen Wasserbad, was auf eine stärkere Erweiterung der Hautgefäße schließen läßt. Außerdem soll nach *Strassburger* und *Müller* das Herz verstärkt arbeiten. Es wird ferner eine vorzugsweise die großen Gefäße verengernde Wirkung dem Bade zugeschrieben, wodurch der Blutdruck erhöht wird und das Herz bei seiner Arbeit einen erhöhten Widerstand findet. Günstig ist, daß bei der vermehrten Herzarbeit die Herzfrequenz sinkt, was darauf hindeutet, daß das Schlagvolumen steigt. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, daß nur ein Herz, welches noch über eine gewisse Menge von Reservekraft verfügt, diesen Prozeduren unterzogen werden darf, denn den im Bade plötzlich eintretenden gesteigerten Ansprüchen an die Herzkraft kann nur ein Herz gerecht werden, welches noch eine gewisse Summe von Reservekraft besitzt. Im anderen Falle kann es zum plötzlichen Versagen des Herzens kommen.

Ein ganz wesentlicher Faktor bei der Behandlung mit diesen Reizbädern ist der, daß nach dem Bade eine ausgiebige Ruhe erfolgt, und so läßt man die Kranken wenigstens eine Stunde, womöglich aber zwei Stunden der Bettruhe pflegen. Stellt sich dabei Schlaf ein, um so besser; es ist das ein Zeichen, daß das Herz das Bad gut vertragen hat. Im anderen Falle werden die Kranken unruhig, haben Oppressionsgefühl und zeigen die Symptome nervöser Erregung.

Die ebenfalls gebräuchlichen Sauerstoffbäder und die Luftperlbäder, bei denen statt der Kohlensäure Sauerstoff oder flüssige Luft dem Bade künstlich zugesetzt wird, haben eine ähnliche Wirkung wie das Kohlensäurebad, doch ist dieselbe nicht so intensiv, so daß man sie als schonender bezeichnen darf.

Die Methodik des Badens ist nun darin gegeben, daß man mit möglichst indifferenten Bädern beginnt und durch Abstufung zu immer reizenderen fortschreitet. Je kürzer die Badezeit, je schwächer der Gehalt an Kohlensäure ist, je näher die Temperatur dem Indifferenzpunkt (34° C) liegt, um so weniger stark reizt das Bad. Indem man die Badezeit verlängert, mit der Temperatur herabgeht, mit der Kohlensäure steigt, kann man die Wirkungen des Bades verstärken. Man geht in der Regel nach jedem zweiten Bade um 1° C herunter, aber nicht unter 29° C. Die Dauer eines einzelnen Bades wird zu Anfang auf 5 Minuten bemessen. Jedes folgende Bad dauert 3 Minuten länger, bis man auf 20 Minuten kommt. Man richtet die Badezeit so ein, daß die nächste Mahlzeit nicht nahe vor und nachher liegt. Abends soll man die Bäder nicht nehmen lassen. Das subjektive Befinden gibt im wesentlichen ein Urteil für den Erfolg. *A. Schott* hat das Kohlensäurebad mit einer Turnstunde für das Herz verglichen, dieses trifft nur bedingt zu insofern, als das „Turnen", das ist die Gymnastik, etwas andere Angriffspunkte für die Wirkung hat. Will man die Kohlensäurebäder in noch milderer Form nehmen lassen, so kann man sie als Teilbäder der Arme und Beine anwenden, die Wirkung ist entsprechend geringer.

Die elektrischen Anwendungen.

Die elektrischen Anwendungen beruhen ebenfalls auf dem Prinzip, durch Hautreize eine Wirkung auf die Herz- und Gefäßtätigkeit auszuüben. Von den einfachen elektrischen Anwendungen auf die Haut, wie dem faradischen Pinsel etc. ist man abgekommen. Rumpf hat mit einem Funkeninduktorium, dem er eine Leidener Flasche ohne äußeren Belag angeschlossen hat, die Brusthaut bearbeitet, wobei die „oszillierenden" Ströme einen ziemlich starken Hautreiz hervorrufen. Es sollen dadurch objektiv nachweisbare Veränderungen des Herzens (Verkleinerung der Herzsilhouette) hervorgerufen werden; jedenfalls wird die Anwendung von manchen Patienten gern genommen. Eine weitere lokale Anwendung ist die der Vierzellenbäder, bei welchen Unterarme und Hände sowie Füße und Unterschenkel in mit Wasser gefüllten Fayencewannen sich befinden, in welche durch ein Schaltbrett der elektrische Strom in der verschiedenartigsten Kombination geleitet werden kann. Je nachdem man den galvanischen, faradischen oder den sinusoidalen Wechselstrom anwendet, erhält man verschiedene Arten von Reizen. Die letztere Stromart ist die beliebteste, da sie von ähnlicher oder gleicher Wirkung wie der faradische Strom ist, aber da die Differenz zwischen Öffnungs- und Schließungsstrom fortfällt, sich in stärkerer Quantität, ohne unangenehmes Empfinden zu erzeugen, anwenden läßt. Nach *Veiel* wirkt das elektrische Vierzellenbad anregend auf die Herztätigkeit, sonst ähnlich, aber schwächer wie das Kohlensäurebad.

Mit denselben Stromarten werden auch Vollbäder verabreicht, welche nach *Steffens* und *Veiel* zunächst die bekannte Wirkung der Temperatur des Bades entfalten. Aber auch die dabei mitempfundenen sensiblen Nervenreize wirken reflektorisch auf Herz und die Gefäße ein, und zwar in ähnlicher Weise wie beim Kohlensäurebad. Die peripheren Gefäße verengern sich um so mehr, je stärker der Strom wird, es besteht also die Gefahr, daß ein nicht genügend kräftiges Herz genötigt wird, gegen übermäßigen Widerstand zu arbeiten. Da die günstige Wirkung nahe der ungünstigen liegt, so ist eine genaue Kontrolle bei Herzkranken vor und nach Anwendung dieser Bäder notwendig. Es sind Todesfälle bei der Anwendung dieser Bäder vorgekommen bei Patienten, welche ein stark geschwächtes Herz hatten. Die elektrischen Bäder sind von mancher Seite als Allheilmittel für alle Herzkranken gestempelt worden. Der Nachteil, daß die Bäder höherer Stromstärke sehr anstrengend sind, sowie daß sie unter Umständen stark nervös-erregend wirken können, muß aber vor ihrer Anwendung in vielen Fällen warnen.

Massage und Gymnastik.

Die Massage hat wesentlich nur lokale Einwirkungen. Der Blut- und Lymphstrom kann durch Streichen mäßig beschleunigt und erleichtert werden. *v. Reiher* gab an, durch Massage schwerste Fälle von Herzinsuffizienz gebessert zu haben. Diese Herzmassage wird so ausgeführt, daß man tief einatmen und sakkadiert ausatmen läßt, wobei Streichungen und Drückungen der Herzgegend vom Rücken her nach vorn gewissermaßen als Unterstützung der Exspiration ausgeführt werden. Diese Pressungen werden 20- bis 30mal ausgeführt, wonach meist ein Steigen des Blut-

druckes und Verlangsamung des Herzschlages erfolgen soll. Die Vibrationsmassage soll nach *Heitler* den Puls verlangsamen und bessere Füllung der Arterien hervorrufen. Die Wirkungen sind wohl vorzugsweise suggestiv.

Die Gymnastik wirkt hauptsächlich durch die Erweiterung der Gefäße in den arbeitenden Muskeln. Nach *Hasebrock* wird durch die Muskelkontraktion eine Erweiterung der die Muskeln versorgenden Arterien hervorgerufen und sowohl der Blut- wie der Lymphstrom in der Peripherie beschleunigt. Besonders von Vorteil ist es, daß dieselben Bewegungen und Muskelleistungen von Geübten mit viel geringerer Rückwirkung auf den Kreislauf ausgeführt werden, wie von Ungeübten. Es wird so durch vorsichtige Übung erreicht, daß die Kranken zu größeren Leistungen des Muskelsystems befähigt werden, ohne daß das Herz dabei Schaden leidet. Selbstverständlich muß auch bei der Anwendung der Gymnastik ein Herz vorhanden sein, welches noch einen Teil der Reservekraft besitzt.

Es gibt mannigfache Methoden der Gymnastik, welche speziell für Herzkranke empfohlen wurden und welche alle das gemeinsame Prinzip haben, mit den geringsten Ansprüchen an das Kreislaufsystem zu beginnen und die Anforderungen allmählich zu steigern. Dieses kann leicht mit Hilfe der schwedischen Gymnastik erreicht werden, welche mit passiven Bewegungen beginnt und mit Bewegungen gegen gesteigerten Widerstand aufhört. Die sogenannten *Zander*-Institute, in denen eine gut dosierbare Gymnastik ausgeübt werden kann, bei der alle Muskelgruppen nacheinander geübt werden, eignen sich unter ärztlicher Kontrolle sehr wohl für Herzkranke. Eines Schemas, wie es *M. Herz* aufgestellt hat, bedarf es dazu nicht, man wird eben vorsichtig die aufzuwendende Arbeit steigern. Vor allem ist bei der Gymnastik auf eine richtige Atmung zu halten, es muß die Atmung den Bewegungen stets so angepaßt werden, daß die den Thorax erweiternden Muskelbewegungen bei der Einatmung und die den Thorax verengernden bei der Ausatmung gemacht werden. Für die Anwendung von passiven Bewegungen hat *Büdingen* einen Apparat konstruiert, der die Beine in passive Bewegung versetzt, wodurch die Zirkulation in den unteren Extremitäten verbessert werden soll, ohne daß durch Anstrengung der Muskeln eine erhöhte Arbeit für das Herz entsteht.

Ein besonderes Kapitel ist das der Atmungsgymnastik.

Die sogenannte Atmungsgymnastik besteht in methodisch tiefem Atmen. Dazu kommt noch die Atmung in verdichtete oder verdünnte Luft, gewissermaßen die therapeutische Anwendung des *Müller*schen und *Valsalva*schen Versuches. Vor allen Dingen hat *Albrecht* nach dieser Richtung hin Versuche angestellt und festgestellt, inwieweit die Herzarbeit durch die Druckverhältnisse im Thorax beeinflußt wird. Es ist feststehend, daß bei Erhöhung des Druckes im Thorax die Diastole der Herzkammern erschwert wird, während die Systole erleichtert ist, umgekehrt wird bei Erniedrigung des Druckes im Thorax die Diastole erleichtert und die Systole erschwert. Erniedrigung des Druckes im Thorax begünstigt den Zufluß des venösen Blutes zum Herzen und erleichtert damit die Herzfüllung, ferner bewirkt sie eine Erweiterung der Lungengefäße, während umgekehrt ein erhöhter Druck dieselben komprimiert. Es findet sich also bei der Unterdruckatmung eine Erleichterung des Lungenkreislaufes und eine verbesserte Füllung des rechten Vorkammer. Dies hat *O. Bruns* neuerdings dazu geführt, die Unterdruckatmung wieder ganz besonders zur Erleichte-

rung des Kreislaufes zu empfehlen. Dieselbe kann in pneumatischen Kammern oder durch Anwendung besonderer Apparate, von denen wir eine ganze Anzahl besitzen, vom alten *Waldenburg*schen an bis zu den modernsten, ausgeführt werden. Im wesentlichen aber wird man denselben Zweck auch mit methodischen Atmungsübungen erreichen. Die tiefe Atmung beschleunigt den Blutkreis in den Lungen und das herabsteigende Zwerchfell preßt mechanisch das Blut aus der Unterleibshöhle heraus und gerade diese Atmungsgymnastik ist eine auch bei schwerer Herzinsuffizienz mitunter noch die Herzarbeit verbessernde Methode. Man kann in solch schweren Fällen die Atemgymnastik zweckmäßig durch tiefes Einatmen von Sauerstoff ausführen lassen. Jedenfalls wirkt dieselbe in dieser Form subjektiv sehr angenehm, dabei soll ganz dahingestellt bleiben, ob eine größere Aufnahme von Sauerstoff bei diesem Verfahren statthat.

Die Behandlung der absoluten Herzinsuffizienz.

Während zur Verbesserung der Herzfunktion, so lange noch Reservekraft vorhanden ist, eine Reihe von Methoden zur Verfügung steht, die in Vorstehendem geschildert sind und die alle mehr oder weniger starke Heranziehung der Reservekraft und nebenbei genügende Schonung zum Prinzip haben, können bei absoluter Herzinsuffizienz, wenn das Herz nicht mehr imstande ist, auch in der Ruhe den Kreislauf in erforderlichem Maße aufrecht zu erhalten, diese Methoden nicht in Betracht kommen. Hier handelt es sich in erster Linie um Schonung. Es ist in diesem Stadium aber das souveräne Heilmittel die Digitalis, obwohl auch mit diesem Mittel nicht jeder Fall sofort behandelt werden soll.

Wenngleich auch im Stadium der relativen Herzinsuffizienz von manchen Therapeuten empfohlen wird, einen mäßigen Gebrauch von kleinen Dosen Digitalis zu machen, wie dies ja auch vielfach in den Herzheilbädern geschieht, so stehen wir doch auf dem Standpunkt, daß die Digitalis reserviert bleiben soll für wirklich schwere Herzinsuffizienz. Die Wirkung des Mittels versagt in der Regel nach mehr oder weniger langer Zeit und schließlich kommt trotz der Anwendung desselben ein Stadium, in dem es nicht mehr wirksam ist. Man wird sich also hüten müssen, durch allzufrühe Angewöhnung des Mittels das Stadium der Wirksamkeit abzukürzen.

Die Frage, wann soll die Digitalis gegeben werden, wird verschieden beantwortet. Jedenfalls soll sie, wenn die Zeichen falscher Blutverteilung bestehen und in der Ruhe bestehen bleiben, gegeben werden.

Geht man von experimentell-pharmakologischen Feststellungen aus, so muß man sich klar sein, daß die Digitalis den Kraftvorrat des Herzens nicht direkt vermehrt, sondern nur die Arbeit des Herzens regelt. Die Regelung besteht darin, daß die Diastole verlängert wird und die Systole durch die längere Ruhepause, in der das Herz sich besser erholen kann, verstärkt wird. Es kann dadurch bei jeder einzelnen Herzrevolution eine größere Menge von Blut in das Herz einströmen und dieselbe wird von dem durch die verlängerte Diastole gekräftigten Herzmuskel auch ausgetrieben. Dadurch steigt der Druck in den Arterien, welche besser gefüllt werden wie vorher, und dies hat zur weiteren Folge, daß auch der Kreislauf in den Koronararterien gehoben wird. Gerade diese Wirkung ist für

die Herzfunktion von größter Bedeutung. Es wird dadurch das Herz befähigt, anhaltend größere Arbeit zu leisten, da es besser durchblutet und damit besser mit Sauerstoff und mit Nährsubstanzen versorgt wird. Neben der Herzwirkung hat die Digitalis auch eine Gefäßwirkung, die bei kleinen Dosen in einer Verengung vorzugsweise der Splanchnikusgefäße besteht *(Gottlieb* und *Magnus)*. Es steigt also bei Anwendung der Digitalis der Blutdruck in der Aorta, es verlangsamt sich der Puls und eine unregelmäßige Herztätigkeit wird nunmehr häufig regelmäßig. Die Digitalis beeinflußt demnach wesentlich die Blutverteilung und verbessert die Arbeit des Herzens dahin, daß sie ein vorher schlecht, beschleunigt oder unregelmäßig arbeitendes Herz zu verlangsamter und regelmäßiger Arbeit bringt. Durch den verbesserten Kreislauf wird auch die Blutlüftung besser. Das vorher kohlensäurereiche Blut wirkte auf das Vasomotorenzentrum erregend ein. Ebenso hat der Kohlensäuregehalt des Blutes sowohl auf die Nieren- wie auf die Körperkapillaren nachteiligen Einfluß. Mit der besseren Arterialisation wird dieses anders. Der durch Reizung des Vasomotorenzentrums hervorgerufene Gefäßspasmus weicht und eine etwaige Hochdruckstauung, wie wir sie unter solchen Verhältnissen oft beobachten, wird gebrochen. Die Nierengefäße erweitern sich unter dem Digitalisgebrauch nach *Loewi* und *Janesko* und damit wird die günstige Wirkung auf die Diurese zum Teil miterklärt. Damit werden die Ödeme zum Schwinden gebracht. Bei längerem Fortgebrauch großer Digitalisdosen tritt oft eine kumulative Wirkung ein, so daß statt der therapeutischen toxische Wirkungen entstehen. Die toxische Wirkung ist aber bei kleinen Gaben nicht zu befürchten und man kann etwa 0·1 Fol. Digitalis lange Zeit täglich fortgeben. Es wird vielleicht mit dieser sogenannten chronischen Digitalistherapie heute ein wenig gesündigt insofern, als man allzuwenig bedenkt, daß erstens zur Herbeiführung einer funktionellen Digitaliswirkung zunächst die Anwendung einer genügenden Digitalismenge gehört und daß zweitens doch nur in einer gewissen Auswahl von Fällen der Fortgebrauch kleiner Dosen notwendig ist. Vor allen Dingen hat die Einführung des angeblich nicht kumulierenden Digalens und der ebenfalls tropfenweise zu dispensierenden Dialysate dahin geführt, daß in der Praxis jetzt diese Mittel allzuhäufig chronisch verabreicht werden. Überhaupt hat der Arzneimittelmarkt in den letzten Jahren eine Unzahl überflüssiger Digitalis- und ähnlicher Präparate gebracht, die namentlich in den Herzbädern den Patienten, welche sie zu Hause noch nicht bekommen hatten, gegeben werden. Dem Hausarzte wird nachher die vorzügliche Wirkung des „neuen" Mittels gerühmt. Der Arzt, welcher nach physiologischen Grundsätzen Therapie treiben will, bedarf derartiger Mittel nicht, die vielfach Kombinationen von Strophanthin, Koffein, Theobromin, Bariumchlorat usw. darstellen. Wer diese Mittel anwenden will, möge sie selbst für den Einzelfall zusammenstellen, jedenfalls ist die Anwendung dieser Spezialitäten für die Herzkranken nicht ungefährlich geworden, da sie die unter vielverheißenden Namen (Corvult, Cardiotonin, Dyspnon) in den Handel gebrachten Mittel oft ohne ärztliche Aufsicht weiternehmen oder sie allzuleicht verordnet bekommen. Auf die Wahl, welches Digitalispräparat man nehmen soll, soll hier nicht weiter eingegangen werden, nur bemerkt sei, daß dank den Bemühungen von *Gottlieb* und *Focke* die Droge Fol. Digitalis überall in gleicher Wirksamkeit zu haben ist; man braucht nur der Verschreibung das Wort Titrata hinzuzufügen.

Ein besonderer Fortschritt ist es, daß wir in neuerer Zeit Digitaliskörper besitzen, welche intravenös angewandt werden können, da dadurch die Möglichkeit geboten wird, die in der Regel erst nach etwa 24 Stunden bei der stomachalen Verabreichung eintretende Digitaliswirkung in wenigen Minuten zu erhalten. Es sind dies das allerdings in seiner Zusammensetzung nicht ganz geklärte Digalen, welches in Dosen von 1 cm^3 intravenös gegeben werden kann und das in seiner Wirkung sicherere Strophanthin *(A. Fränkel)*. Das letztere Mittel kommt in sterilisierten Ampullen in den Handel, welche 1 *mg* gelöst enthalten. 1 *mg* Strophanthin genügt in der Regel, eine ausgiebige Digitaliswirkung in wenigen Minuten herbeizuführen. Man wird aber nur dann dasselbe geben dürfen, wenn mindestens 4 bis 5 Tage vorher kein Digitalispräparat gegeben wurde. Es ist die intravenöse Anwendung besonders in den Fällen angezeigt, in denen die Verdauungsorgane das stomachal verabreichte Digitalis nicht annehmen. Es gibt eben eine Reihe von Fällen, in denen man die Digitalis per os wegen eintretender heftiger Verdauungsstörungen, Erbrechen, Anorexie etc., auch wenn man während der Verabreichung desselben eine ganz blande Diät oder gar Milchdiät einhalten läßt, nicht geben kann. Es sind dieses, wie *A. Fränkel* hervorhob, besonders häufig solche Fälle, bei denen die Stauungserscheinungen ganz vorzugsweise die Verdauungsorgane, vor allem die Leber betreffen. Bei diesen Fällen fehlen mitunter trotz schwerer Insuffizienz des Herzens Ödeme.

Man kann nun in diesen Fällen das Strophanthin entweder in Gaben von $^1/_2$ bis 1 *mg* in Pausen anwenden, wobei man zweckmäßig alle 3 bis 4 Tage $^1/_2$ *mg* oder wöchentlich 1 *mg* gibt, oder man kann auch, was mir öfter gute Erfolge leistete, zur Verabreichung von Digalen — etwa 2 cm^3 — per Klysma übergehen. Erstere Anwendung ist die bequemere. Sie wirkt auch in solchen Fällen, bei denen stärkere Ödeme bestehen, und ich habe manche Kranke mit chronischer Digalen- und auch Strophanthinanwendung ebenso wie *A. Fränkel* lange in Kompensation halten können.

Die Tinctura Strophanthi, welche auch titriert zu haben ist, empfiehlt sich ebenfalls zur chronischen Anwendung, wenn diese indiziert ist. Ich ziehe im allgemeinen zunächst den Versuch einer Beeinflussung der Herzschwäche durch absolute Ruhe und strenge Diät vor und nur, wenn diese versagen, entschließe ich mich zur Anwendung von Digitalis. Jedenfalls gehe ich zur „chronischen" Digitalisbehandlung nur dann über, wenn es nicht mehr gelingt, durch einmalige Gaben von 1—1·5 *g* Fol. dig. titr. verteilt auf 2—3 Tage die Herzinsuffizienz für längere Zeit zu heben. Dann suche ich durch den Fortgebrauch von kleinen täglichen Gaben, die 0,1 Fol. dig. titr. nicht übersteigen sollen, die Wirkung zu erhalten.

Die übrigen digitalisartig wirkenden Mittel, Adonis vernalis, Convallaria majalis, Sparteïnum sulfuricum sind bei uns weniger gebräuchlich, dagegen ist in neuerer Zeit der kanadische Hanf in Form des Extractum fluidum Apozyni canabini in einer Dosis von 3mal täglich 12 bis 15 Tropfen auch für solche Fälle empfohlen worden, in denen Digitalis versagt.

Neben der Digitalis oder auch wohl statt der Digitalis sollen, wie schon erwähnt, gewisse diätetische Maßnahmen in diesem Stadium zur Anwendung kommen. Es ist das neben möglichster Ruhe vor allen Dingen chronische Wasserentziehung nebst Unterernährung, welche allerdings nur

dann statthaben darf, wenn es sich um sonst wohlgenährte Individuen handelt. Wir sehen in manchen Fällen eine gewissermaßen natürliche Selbsthilfe des Organismus darin, daß bei chronischer schwerer Insuffizienz des Herzens allmählich eine Reduktion des Körpergewichtes eintritt, wobei die Kranken sich in der Regel erleichtert fühlen.

Der russische Arzt *Karell* hat versucht, einen derartigen Zustand künstlich herbeizuführen mit der nach ihm jetzt benannten sogenannten Karellkur. Dieselbe besteht zunächst in einer reinen Milchnahrung, welche 5 bis 6 Tage durchgeführt wird. Der Kranke bekommt in diesen Tagen keine andere Nahrung, besonders auch keine Flüssigkeit, außer nur 800 cm^3 abgekochter oder roher Milch von beliebiger Temperatur in vier Portionen in vierstündlichen Zwischenräumen. In den folgenden 2 bis 6 Tagen soll neben der Milch ein Ei und etwas Zwieback, später etwas Schwarz- oder Weißbrot genossen werden. Es wird in den letzten dieser Tage noch etwas gehacktes Fleisch, Gemüse oder Milchreis zugesetzt, so daß man allmählich in etwa 12 Tagen wieder zu einer normalen, nicht zu reichlichen, fettarmen Kost kommt. Dabei soll auch in den folgenden 2 bis 4 Wochen täglich nicht mehr wie 800 cm^3 Flüssigkeit genommen werden. Man kann diese Kur in mannigfacher Weise variieren. So hat *Moritz* wochenlang eine reine Milchnahrung gegeben, deren Menge auf das Kilogramm Körpergewicht resp. das Normalgewicht berechnet ist. Als Normalgewicht nimmt er soviel Kilogramm als die Körperlänge Centimeter über 100 beträgt an. Nur diese Summe kommt für ihn bei der Berechnung der Diät in Ansatz, da er annimmt, daß diese Summe dem Gewicht des arbeitenden Protoplasmas gleichkommt. Es muß demnach bei der Berechnung einer Entfettungsdiät die Calorienmenge, welche dieses Normalgewicht erhalten würde, unterboten werden. Da ein Kilogramm 30 Calorien umsetzt, so muß das Angebot unter dieser Zahl bleiben, und zwar gibt *Moritz* nicht mehr wie 16 bis 17 Calorien. In 25 cm^3 Vollmilch sind etwa 16·2 Calorien enthalten; multipliziert man das Kilogramm Normalgewicht mit 25, so bekommt man die Tagesration an cm^3 Milch, welche dieser Kur zugrunde gelegt wird.

Eine solche Kur wirkt zunächst einer eventuellen Wasserretention entgegen, da in der Milch nur geringe Mengen von Salzen enthalten sind. Ferner bewirkt sie, wie jede Unterernährung, daß der Körper aus seinem Bestande die fehlenden Calorien zusetzt. Ein Eiweißverlust ist bei dieser, wie bei allen Entfettungskuren unvermeidlich, aber er fällt nicht sehr ins Gewicht. Die funktionelle Bedeutung der Kur liegt auf ganz verschiedenen Gebieten. Vor allen Dingen auf dem, daß für die Herzarbeit geringere Quanten Blut zu befördern sind, wodurch dieselbe erleichtert wird. Es ist bisher nicht mit Sicherheit festgestellt, inwieweit genossene Flüssigkeiten das Blut in seiner Zusammensetzung beeinflussen. Das ist erklärlich, da das bisher zu diesem Zweck genommene Venenblut an einer Stelle entnommen wird, an der die im Darmkanal in das Blut übergetretene Flüssigkeit bereits mindestens 3, wenn nicht 4 Capillargebiete passiert hat, nämlich die Pfortadercapillaren in der Leber, die Lungencapillaren und die Capillaren des großen Kreislaufes, zum Teil dabei auch die Nierencapillaren. In allen diesen Capillargebieten ist — wie man in den Lungen und in den Nieren direkt nachweisen kann — eine Flüssigkeitsabscheidung aus dem Blute möglich, jedenfalls erfolgt sie aus den Körpercapillaren sicher

wenn Ödembildung vorliegt. Diese Momente werden in der Regel nicht genügend beachtet, wenn man die Wasserbilanz des Blutes untersucht.

Gelingt es mit diesen Maßnahmen nicht, einer Wasserretention vorzubeugen resp. eine bestehende zu vermindern, so kommen diejenigen Mittel in Betracht, deren Angriffspunkt das Gefäßsystem, besonders auch die Nierencapillaren sind. Vor allen Dingen das Coffein und das Theobromin, welche den Alloxurkörpern nahestehen. Beide haben ihren Angriffspunkt in den vasomotorischen Zentren, wodurch eine allgemeine Gefäßkontraktion, welche sich besonders auf das Splanchnikusgebiet bezieht, hervorgerufen wird. Einzelne Gefäßgebiete aber bleiben unverengert, so die Coronargefäße des Herzens, welche nicht von dem sympathischen, sondern von den autonomen kranialen Nerven versorgt werden. Auch die Gefäße der Nieren sollen sich erweitern. Die letztere Wirkung kommt vor allen Dingen dem Theobromin zu. Das Coffein wird wesentlich dann in Gebrauch genommen, wenn die Kreislaufschwäche durch Versagen der Vasomotoren hervorgerufen wird, vor allem im Fieber. Aber auch bei der Herzinsuffizienz ist es von *Riegel* mit Erfolg angewandt worden, da es nebenbei eine stimulierende Wirkung auf das Herz hat, die zum Teil sicher auf seiner blutdrucksteigernden und die Coronargefäße erweiternden Wirkung beruht.

Der Kampfer ist in seinen Wirkungen auf die Herzfunktion noch nicht genügend untersucht worden. Im Tierversuch und beim gesunden Herzen sind Wirkungen auf das Herz selbst nicht beobachtet, wohl dagegen bei krankem Herzen. Vor allen Dingen wirkt er auf die Gefäße, und zwar hauptsächlich verengernd auf die Gefäße des Splanchnikusgebietes, wobei sich die Hautgefäße erweitern. Bei chronischer Herzschwäche ist Kampfer als Heilmittel schon deswegen nicht angebracht, weil er länger angewandt kumulativ wirkt. Im Körper paart er sich mit Glykuronsäure und wird damit ausgeschieden. Der Kampfer hat die Eigenschaft, daß er im Experiment das Herzflimmern beseitigt. Er wird deshalb neuerdings auch als Heilmittel für diejenigen Formen der Herzunregelmäßigkeiten, bei denen die Vorhöfe flimmern, empfohlen. Es sind dies gewisse Formen des sogenannten Pulsus irregularis perpetuus.

Auch von Alkohol und Äther kann man in Fällen akuter Herzschwäche nur vorübergehenden Gebrauch machen, nicht dagegen bei der chronischen Insuffizienz. Auch die Wirkungen dieser Mittel sind bisher wenig sichergestellt, doch wirken sie in kleinen Dosen verengernd auf die Gefäße des Körperinnern, während sie die Hautgefäße erweitern. Bei der Ätheranwendung kommt noch die psychische und reflektorische Wirkung des Schmerzes bei der subcutanen Anwendung hinzu.

Ein äußerst wichtiges Mittel für die Anwendung bei der schweren Insuffizienz des Herzens ist das Morphium, vor dessen Anwendung ganz unberechtigter Weise in manchen ärztlichen Kreisen eine große Scheu besteht. Namentlich bei großer Unruhe, bei Atemnot auch in der Ruhe, ist das Morphium von unmittelbar günstiger Wirkung auf das Herz. Indem viele schädliche Reize seitens der Psyche ausgeschaltet werden, wird die Herzarbeit erleichtert. Vor allem aber wirkt das Morphium auf das Atemzentrum beruhigend und, wie schon erwähnt, hat eine vertiefte Atmung günstige Wirkung auf den Kreislauf, ganz abgesehen davon, daß das subjektiv so quälende Symptom der Atemnot wesentlich gelindert wird. Als

dritte Wirkung kommt die hypnotische Wirkung in Betracht, die dem Kranken den für die Erholung des Herzens so notwendigen Schlaf herbeiführt.

Das Chlorbarium, welches schon von altersher gebräuchlich war, ist neuerdings als Herzmittel von *Kobert* und anderen wieder empfohlen. Die unangenehmen Nebenwirkungen auf den Magen- und Darmkanal hindern seine Anwendung, doch wirkt es physiologisch, wie die meisten Salze der Schwermetalle, konstringierend auf die Arterien, nebenbei ist eine herztonische Wirkung beobachtet.

Noch ein letztes in neuerer Zeit als Herztonikum empfohlenes Mittel muß hier erwähnt werden. Es ist das Adrenalin, eine körpereigene Substanz, die als Hormon des chromaffinen Systems, besonders der Nebennieren, im Blute kreist. Seine Wirkung bei subcutaner oder vor allen Dingen intravenöser Anwendung ist eine allgemeine Gefäßverengung. Schon bei äußerer Anwendung auf die Schleimhäute sieht man rasch eine starke Ischämie eintreten, die durch Kontraktion der lokalen Hautgefäße hervorgerufen wird. Auch bei diesem Mittel bleiben die Coronararterien von der Kontraktion unbeeinflußt, im Gegenteil, sie erweitern sich. Ob dadurch allein, oder vielleicht auch direkt wirkt es stimulierend auf die Herzarbeit. Die intravenöse Anwendung dieses Mittels ist bei Herzkranken außerordentlich gefährlich, da das schlecht arbeitende Herz plötzlich vor einen ganz abnormen Widerstand gestellt wird. Nur die subcutane Anwendung kann da und namentlich bei Gefäßlähmung in Infektionskrankheiten, in welchen ja die wesentlichen Schädigungen der Kreislauforgane in den Arterien einsetzen, in Betracht kommen. Man kann damit tagelang den Kreislauf hochhalten. Dem Adrenalin ähnlich wirkt Pituitrin, das Hormon des Infundibulärantеils der Zirbeldrüse. Für die Behandlung der chronischen Insuffizienz kommen beide Mittel nicht in Betracht.

Umgekehrt haben wir auch Mittel, welche erweiternd auf die Gefäße wirken, es sind das vor allen Dingen die Nitrite, von denen das wichtigste das Amylnitrit ist, welches tropfenweise inhaliert, namentlich bei Spasmen der Coronargefäße günstig wirkt; ebenso wirkt das Nitroglycerin und vor allem das Erythrolum tetranitricum. Das unter dem Namen Vasotonin eingeführte Gemisch von Yohimbin und Urethan *(Müller)* wirkt ebenfalls gefäßerweiternd, doch wird man bei Hypertensionen wohl nur gelegentlich zu diesem Mittel greifen, dieselben sind besser diätetisch und physikalisch zu behandeln.

Ein wichtiger Faktor bei der Beurteilung der Herzinsuffizienz ist die Beschaffenheit des Blutes. Da das Herz die Aufgabe hat, alle Teile des Körpers mit der von ihnen benötigten Menge von Sauerstoff zu versorgen, so richtet sich die Arbeit des Herzens auch nach der Sauerstoffkapazität des Blutes. Die letztere ist übereinstimmend mit dem Gehalt des Blutes an Hämoglobin. Ist das Blut an letzterem verarmt, so bedarf es einer größeren Menge von Blut, welche in der Zeiteinheit bewegt werden muß, um dasselbe Quantum Sauerstoff an die Organe zu bringen, wie bei normalem Blute. Es muß deshalb bei der Untersuchung der Herzkranken dem Hämoglobingehalt des Blutes besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Ist derselbe geringer als in der Norm, so muß durch geeignete diätetische und arzneiliche Maßnahmen in der Verordnung dafür gesorgt werden, daß das Blut wieder normale Beschaffenheit erhält. Mit der Ver-

besserung des Blutes verbessern wir zugleich die Arbeitsbedingungen für das Herz.

Was nun die Behandlung schwerster Fälle von Herzinsuffizienz, bei denen alle inneren und äußeren Mittel einen Rückgang der Wasseransammlungen nicht herbeiführen, anbetrifft, so wird man zur mechanischen Entfernung der angesammelten Flüssigkeit durch Punktion der Körperhöhlen, resp. der Haut übergehen müssen. Näher darauf einzugehen, ist hier aber nicht am Platze.

Die am besten studierten Funktionsstörungen des Herzens, die Unregelmäßigkeiten des Herzschlages sind, ganz allgemein gesprochen, am schwersten zu beeinflussen. Treten sie als Begleiterscheinung von muskulärer Insuffizienz auf, dann schwinden sie in der Regel bei Wiederherstellung einer normalen Kraft auf Verabreichung von Digitalis. Manche Formen schwinden aber dann nicht, so die anatrische Herztätigkeit, der Herzblock etc. Besonders hartnäckig erweisen sich alle Formen von Irregularität, wenn sie ohne eigentliche Insuffizienz des Herzens auftreten, namentlich Extrasystolen-Irregularität, besonders bei jüngeren Individuen. Nur eine causale Therapie kann hier helfen. Besonders ist auf die Störungen der Tätigkeit der Verdauungsorgane zu achten, ferner auf sexuelle Überanstrengung und psychische Erregungen. Auch der Abusus von Kaffee, Tee und Nikotin spielt eine Rolle. Nur durch Beseitigung der Ursache läßt sich eine Arhythmie beeinflussen. Herzmittel erreichen in Fällen der letzteren Art nichts.

So geht also aus unserer jetzigen genaueren Kenntnis der Wirkungen der einzelnen Heilmittel und Heilfaktoren die Möglichkeit hervor, dieselben in zielbewußter Weise der gestörten Funktion besser anzupassen, wie früher. Wir können gewiß nicht leugnen, daß wir in dieser Beziehung vielleicht erst im Anfange einer so sehr erwünschten funktionellen Therapie stehen, es ist aber zu erwarten, daß durch weitere Fortschritte der experimentellen und angewandten Pharmakologie nach dieser Richtung hin unser Können noch sehr erweitert wird.

2. VORLESUNG.

Die Behandlung der inoperablen bösartigen Geschwülste.

Von

G. Klemperer und **S. Meidner,**

Berlin.

Meine Herren! Im Rahmen unsrer Ausführungen sollen nur diejenigen Behandlungsmethoden der inoperablen malignen Tumoren Berücksichtigung finden, welche wenigstens der Idee nach auf eine Beeinflussung der Geschwülste selber abzielen. Außer Betracht werden also alle Maßnahmen bleiben, die sich von vornherein damit begnügen, nur die quälenden Folgeerscheinungen eines bestehenden und in fortschreitender Entwicklung begriffenen bösartigen Tumors, soweit möglich, zu beseitigen. In dieser Hinsicht spielt die Hauptrolle die Darreichung von Narkoticis, unter denen das Morphium seine dominierende Stellung durchaus behauptet hat. Hierher gehören ferner die — unblutigen und blutigen — chirurgischen Eingriffe, die bei Verengerung oder Verlegung von Hohlorganen durch maligne Geschwülste zur Ausführung gelangen, etwa Sondenbehandlung oder Anlegung einer Magenfistel bei Speiseröhrenkrebs, Tracheotomie bei Larynxkarzinom u. dgl. mehr. Die Indikationsstellung dieser Maßnahmen ergibt sich aus den jeweiligen besonderen Verhältnissen, ihre Methodik hat im Zusammenhange mit den Fortschritten der gesamten chirurgischen Technik mancherlei Verbesserungen erfahren. Eine zweckmäßige Ausgestaltung hat auch derjenige Teil unserer therapeutischen Bestrebungen erhalten, der sich die rationelle Versorgung exulzerierter Tumoren zur Aufgabe macht; um ein Beispiel herauszugreifen, sei in dieser Beziehung die Azetonbehandlung geschwüriig zerfallener, jauchender Portiokrebse genannt, deren — selbstverständlich bloß symptomatischer — Nutzen vielfach mit Recht gerühmt wird.

Wie ersichtlich, haben alle diese nur kursorisch erwähnten Maßnahmen das Gemeinsame, sich bewußt bloß gegen Konsequenzen des Grundübels, nicht gegen dieses selbst — eben die Geschwulst — zu wenden. Anders diejenigen Methoden, welche den eigentlichen Gegenstand unserer Darstellung bilden sollen. Sie sind der Ausdruck des Bestrebens, die Tumoren selber wirksam zu beeinflussen. Für diese ihre prinzipielle Bewer-

tung fällt ihre tatsächliche Leistungsfähigkeit zunächst nicht ins Gewicht. Ihr einheitliches Merkmal ist der Anspruch, zum Anlaß eines Rückgangs der Geschwülste werden zu können. Über die Berechtigung dieses Anspruchs hat dann die wissenschaftliche Kritik ihrer Grundlagen und die klinische Feststellung ihrer Resultate das entscheidende Urteil abzugeben.

Auf dreierlei Art und Weise ist die Erreichung dieses eigentlichen Zieles der Geschwulstbehandlung versucht worden: vermittelst pharmakologischer, biologischer und physikalischer Methoden.

A. Pharmakologische Methoden.*

Hierbei sei zunächst auf eine Reihe von Mitteln eingegangen, deren Wirkungsweise auf ihrer Fähigkeit beruht, lebendes Gewebe ganz allgemein zu zerstören oder wenigstens weitgehend zu schädigen. Man sieht leicht, daß derartige Substanzen ganz ausschließlich auf die lokale Applikation angewiesen sind, weil ihnen eben kein oder doch nur ein ganz unzureichend elektiver Einfluß auf die Geschwulstzelle zukommt. Dementsprechend kann man durch Verätzung, Erfrierung und ähnliche Manipulationen — um die es sich hier handelt — bestenfalls kleinste, gut zugängliche Tumoren ausmerzen, welche auch, und überdies weit zweckmäßiger, mit dem Messer zu beseitigen sind. Bei inoperablen Geschwülsten, die ja gerade wegen ihrer Größe, wegen ihres infiltrativen, destruierenden Tiefenwachstums etc. inoperabel sind, können solche Methoden gegebenenfalls nur für die Behandlung von Ulzerationsflächen einige Dienste leisten, stehen hier also etwa auf derselben Stufe wie die unter den rein symptomatisch wirksamen Verfahren erwähnte Azetonanwendung.

Aus der großen Anzahl dieser eben gewürdigten Mittel mögen einige angeführt werden: chlorsaures Kali in Substanz oder gelöst; Lösungen von Zinkchlorid und -chlorür, Chlorzink auch als 50% Paste zur Tamponbehandlung des Uteruskarzinoms; Liquor ferri sesquichlorati; verschiedene ätzende Säuren, z. B. Acidum nitricum fumans und Milchsäure; Formalin; Jodtinktur; Alkohol als intratumorale Injektion; Sublimatsolution in Form einfacher Umschläge usf.

Diejenigen Autoren, welche eines dieser Medikamente empfahlen, stützten sich dabei fast durchweg auf eigene überraschend günstige Erfahrungen; selbst völlige Heilung von Gebärmutterkrebsen durch bloße Kali chloricum-Spülungen ist berichtet worden. Gewöhnlich sind dann aber die guten Resultate derer, die das betreffende Behandlungsverfahren angegeben oder zu propagieren versucht hatten, bei kritischer Nachprüfung nicht bestätigt worden. Öfters hatten eben Selbsttäuschungen hinsichtlich der Diagnose oder des erzielten Erfolges vorgelegen, hie und da wohl auch einer jener verschwindend seltenen biologischen Sonderfälle, wo eine mit allen Charakteren der Malignität gewachsene Geschwulst spontan oder auf irgend eine gleichgültige therapeutische Maßnahme hin in der Entwicklung sistiert und dem Rückgange anheimfällt. Heutzutage denkt jedenfalls niemand daran, von den Mitteln dieser Kategorie für die Behandlung inope-

* Hinsichtlich vieler Einzelangaben sowie auch der Literatur dieses und der beiden folgenden Abschnitte sei insbesondere auf die umfassende Abhandlung *Carl Lewins* „Die spezifische Diagnostik und die nichtoperative Therapie der bösartigen Geschwülste" in Bd. 8, 1912, der Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde verwiesen.

rabler Tumoren mehr zu erwarten als eine vorübergehende günstige Beeinflussung jener Kombination rapider Zerfalls- und abundanter Proliferationsprozesse, wie sie sich in der Peripherie vieler Geschwülste abspielen — wofern eben die fraglichen Teile der Tumoren einer solchen lokalen Therapie erreichbar sind.

Die Schädigung der Geschwulstzelle durch ätzende Substanzen u. dgl. ist zwar eine recht intensive, doch bezieht sie sich stets nur auf diejenigen Zellen, die mit dem Mittel in direkteste Berührung kommen; es fehlt hier also gänzlich die so dringend benötigte Extensität der zerstörenden Wirkung. Dieser Forderung kommt ein Behandlungsverfahren neueren Datums entgegen, das in der Hauptsache von *Reicher* inauguriert worden ist. Er macht sich die vasokonstriktorische Eigenschaft des Adrenalins zu nutze, um möglichst große Bezirke eines Tumors von der Ernährung abzuschneiden und auf diesem mittelbaren Wege zur Elimination zu bringen. Zwar schreibt *Reicher* dem Adrenalin auch noch eine primär toxische Wirkung auf die Geschwulstzelle zu, aber auch nach ihm ist die Anämisierung des Tumorgebietes der ausschlaggebende Faktor seiner Methode, da beispielsweise bei sarkomkranken Ratten ihre Wirkung sofort versagt, wenn der gefäßverengernde Einfluß des Adrenalins paralysiert wird. Das Verfahren besteht in täglichen Injektionen in die Geschwulst selbst und ihre nächste Umgebung, allmählich steigend von 0·2—1·0 Adrenalin, jede Dosis mit $^1/_2\%$ Novokainlösung auf 2·0 verdünnt, wobei zur Vermeidung von Blutungen dünne Kanülen* zu benutzen sind; auch muß man sich durch vorgängiges Ansaugen davon überzeugen, daß man sich nicht etwa in einem Gefäße befindet, und darf hernach nur langsam injizieren. So ausgeübt, darf die Methode nach einigen augenfälligen Besserungserfolgen *Reicher*s in geeigneten Fällen inoperabler Tumoren (bequem zugängliche, nicht zu breit aufsitzende Geschwülste) als nützlich gelten, ohne daß man sich freilich, da auch ihr jede Spezifität abgeht, auf ein wirkliches Heilresultat Hoffnung machen dürfte.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten prinzipiell unspezifischen und darum durchaus auf die lokale Applikationsweise angewiesenen Verfahren stehen andere, die von der Vorstellung einer spezifischen Wirksamkeit der einzuverleibenden Substanzen ausgehen. Derartige Mittel können zwar gleichfalls an Ort und Stelle der Erkrankung angewandt werden, kommen aber darüber hinaus auch für die Beibringung per os, per rectum, für die subcutane Injektion (fern vom Tumor), sowie für die intravenöse Zuführung in Betracht. Diese Möglichkeit, die betreffenden Stoffe auf dem Wege der Blutbahn mit allen Regionen des Körpers in Berührung treten zu lassen, ist, wie bei inoperablen Geschwülsten mit ihrer doch nahezu stets bereits erfolgten Metastasenaussaat besonders leicht ersichtlich, ein theoretisches Postulat jedes rationellen Versuchs, einen malignen Tumor tatsächlich auszurotten.

Eine solche innigere Beziehung zwischen Medikament und Geschwulstzelle bildet den Ausgangspunkt einer Methode, die *Mosetig-Moorhof* empfahl. Er suchte durch Verwendung von Anilinfarbstoffen, mit denen sich eben die Zellen bösartiger Tumoren besonders ausgiebig imprägnieren sollen, eine Vitalfärbung und dadurch eine Beeinträchtigung der Geschwülste

* Diese und die Spritze sind ohne Sodazusatz abzukochen, da ein solcher Zersetzung des Adrenalins herbeiführt.

zu erreichen. In der Hauptsache benutzten er und andere Methylenblau und Pyoktanin, ersteres beispielsweise steigend bis zu 0·3 täglich. Die Resultate des Verfahrens haben die zugrunde liegenden Erwägungen oder wenigstens die daran geknüpften Erwartungen nicht hinreichend veritiziert.

Die pathologisch-anatomische Beobachtungstatsache, daß Arterienwand und Knorpel eine ungemein große Widerstandsfähigkeit gegen andringendes Krebsgewebe besitzen, hat *Oestreich* zu der Meinung geführt, Knorpel sowohl wie Arterienwandung enthalte im chondroitinschwefelsauren Natron eine Substanz von deletärer Einwirkung auf maligne Zellen epithelialer Herkunft. Er machte daraufhin von diesem Stoffe (Antituman) in Gestalt subcutaner Injektionen (0·1—0·2 pro die) bei Karzinomen Gebrauch, nicht aber bei bösartigen Bindegewebs- bzw. Endotheltumoren. Trotz von ihm gemeldeter ermutigender Erfahrungen hat die Klinik das Antituman als wirksames Mittel gegen Krebs, geschweige denn als wirkliches Krebsheilmittel — wofür es wohl übrigens auch *Oestreich* selber nicht hat ausgeben wollen — keineswegs bestätigen können.

Einen gewissen Ruf als nützlicher Behelf bei inoperablen Geschwülsten genießt das Chinin. Es soll, innerlich oder subcutan verabreicht, gelegentlich Rückgänge gezeitigt, einmal sogar einen Rezidivtumor wieder operabel gemacht haben; selbst Heilung eines Cancroids durch örtliche Chininaufbringung ($33^1/_3$% Salbe mit Adeps) ist berichtet worden. Diese Angaben rechtfertigen die Aufführung des Chinins unter denjenigen Mitteln, denen ein spezifischer Einfluß auf Tumoren zugeschrieben wird. Natürlicherweise ganz mit Unrecht. Das Chinin kann als Roborans auch vorgeschrittenen Geschwulstkranken gewisse Dienste leisten; glaubt man aber mehr davon zu sehen, so täuscht man sich entweder oder hat es mit einer jener unberechenbaren glücklichen Zufälligkeiten zu tun, auf die trotz ihrer großen Seltenheit bei Feststellung des therapeutischen Resultates gerade auf dem in Rede stehenden Gebiete stets Bedacht zu nehmen ist.

Die eben über das Chinin gemachten Ausführungen treffen in noch höherem Maße auf das Arsen zu. Schon seit alters wird ihm die Fähigkeit zugeschrieben, bösartige Tumoren einem Wachstumsstillstand, wo nicht gar dem Rückgang entgegenzuführen, jedenfalls aber das Allgemeinbefinden ihrer Träger günstig zu beeinflussen. Von der Wirksamkeit des Arsens in diesem letzteren Sinne wird man sich öfters überzeugen können, ohne darin mehr erblicken zu müssen als den Ausdruck seiner auch sonst allenthalben geschätzten tonisierenden Eigenschaften, die eben auch in recht desolaten Fällen noch bescheidenen Nutzen stiften können. Für den Einfluß des Arsens auf Geschwülste selber bildet die oft weitgehende Rückbildung maligner Lymphome unter Arsengebrauch ein allbekanntes Beispiel. Der biologische Mechanismus dieser seiner Wirkung ist keineswegs aufgeklärt. Wie weit er etwa auf der — mindestens nicht streng spezifischen — Eigenschaft des Arsens beruht, Gewebe abzutöten, das nach einem Ausdruck *Filehnes* bereits den Keim des Verfalls oder besondere pathologische Lebensbedingungen in sich hat, soll unerörtert bleiben. Diese Eigenschaft des Arsens ist jedenfalls das ausschlaggebende Moment bei der seit langem und auch heute noch viel geübten äußerlichen, lokalen Arsenbehandlung bösartiger Tumoren insbesondere der Haut. Man benutzt

dazu arsenhaltige Pasten oder alkoholische Arseniklösungen. Unter solchen Umständen stellt das Arsen ein bloßes Ätzmittel dar, kann also gemäß den eingangs dieses Abschnittes gemachten Darlegungen bei inoperablen Geschwülsten von vornherein bestenfalls nur zur sachgemäßen Versorgung zugänglicher Ulzerationsflächen Verwendung finden.

Wohl aber sollten für die innerliche, subcutane und intravenöse Arsenmedikation die Aussichten bessere sein, wofern dem Arsen tatsächlich ein hinreichend elektiver schädigender Einfluß auf maligne Zellen innewohnt. Das oben angeführte Beispiel könnte zunächst daran denken lassen, man muß sich jedoch gegenwärtig halten, daß den genannten Tumoren schlechterdings eine Sonderstellung unter den bösartigen Geschwülsten zukommt. Die Erfahrung lehrt denn auch durchaus, daß den Karzinomen gegenüber das Arsen, mag man nun Solutio Fowleri, Acidum arsenicosum, Natrium cacodylicum, Atoxyl, Salvarsan oder was immer für Arsenpräparate benutzen, abgesehen von symptomatischen Vorteilen, die es bringen kann, einfach unwirksam ist. An diesem Urteil können vereinzelte widersprechende Beobachtungen, die sich in der Literatur niedergelegt finden, nichts ändern; die betreffenden Autoren hatten eben entweder das Glück, einmal auf einen abnorm leicht beeinflußbaren Krebs zu treffen, oder es lagen Täuschungen bezüglich der Diagnose vor. Dieser letztere Einwand ist auch gegen einige der Erfolge erhoben worden, die *F. Blumenthal* hauptsächlich mit Atoxylinjektionen erzielt zu haben glaubt. Er verwandte 10% Lösungen, davon jeden zweiten Tag 1·0, fügte zu 10 cm^3 der Lösung auch noch 1·0 Jodatoxyl und 0·2—0·4 Acidum arsenicosum hinzu. Übrigens arbeitete er viel mit intratumoralen Einspritzungen, bediente sich also auch der lokal nekrosierenden Eigenschaft der Arsenpräparate gegenüber anomalen Gewebsarten; er kombinierte dann häufig mit Adrenalin und Novocain (das von *Spiess* etwa in gleicher Absicht wie von *Reicher* das Adrenalin empfohlen worden ist).

Etwas günstiger als beim Karzinom liegen hinsichtlich des Arsens die Verhältnisse vielleicht beim Sarkom. Man könnte meinen, daß die öfters um so viel labilere Sarkomzelle dem — sei es auch unspezifischen — schädigenden Einfluß nicht nur des lokal applizierten, sondern auch des in den Kreislauf übergegangenen Arsens leichter erliege als die Krebszelle. Man könnte aber auf Grund der Tatsache, daß viele Sarkome positive *Wassermann*sche Reaktion aufweisen, auch daran denken, daß die Syphilis in der Sarkomgenese irgendwie eine Rolle spiele, daß also bei Sarkomheilungen oder -besserungen durch Arsenkuren der antiluetischen Komponente der Arsenwirkung (wonach dann ganz vorzugsweise das Salvarsan in Betracht käme) der Löwenanteil zufalle. Unter diesem Gesichtspunkte würden auch vereinzelte Erfolge verständlich werden, die in Fällen von Sarkom vermittelst Darreichung von Jodkali erzielt worden sind (das sich übrigens auch für die Behandlung anderer bösartiger Geschwülste der — allerdings ziemlich ungerechtfertigten — Wertschätzung mancher Autoren erfreut). Nun glaube man nicht etwa, daß die Arsenzuführung wenigstens für die Mehrzahl der Sarkome ein rationelles therapeutisches Verfahren darstelle. Sicherlich haben sich auch sehr viele der in dieser Beziehung gemeldeten günstigen Resultate auf — nur eben verkannte — unmittelbar syphilitische (und pseudoleukämische) Tumoren bezogen, und jedenfalls bleibt bestehen, daß, wer alle seine inoperablen malignen Ge-

schwülste, gleichviel ob Krebse oder Sarkome, systematisch mit Arsen behandeln wollte, unter Tausenden von Fällen kaum jemals auch nur den bescheidensten, im strengeren Sinne kurativen Erfolg zu Gesicht bekommen würde.

Die vorstehende Darstellung der für die Behandlung der bösartigen Tumoren angegebenen pharmakologischen Methoden macht in keiner Weise Anspruch auf Vollständigkeit. Die Auswahl unter ihnen ist auch nicht unter dem Gesichtspunkt der besten damit erzielten Resultate vorgenommen worden; diese Verfahren leisten ja insgesamt viel zu wenig, als daß solche Rangstreitigkeiten vernünftigerweise überhaupt erhoben werden könnten. Vielmehr haben die Hauptrepräsentanten derjenigen Methoden Berücksichtigung gefunden, deren theoretische Grundlagen sich wenigstens diskutieren lassen. Was sonst noch empfohlen worden ist — und das ist eine Fülle von Medikamenten, z. T. ganz abenteuerlicher Art —, verdankt diese Empfehlung fast durchwegs einem vagen Einfall der Autoren und ihrer lebhaften Einbildungskraft.

So ist denn das Bestreben, einem geschwulstkranken Menschen, dem gegenüber sich der Chirurg für unzuständig erklärt hat, auf pharmakologischem, bzw. chemotherapeutischem Wege wirksam zu helfen, aus Mangel an tauglichen Mitteln vorerst aussichtslos. Und doch ist es gerade die Chemotherapie, die im Tierexperiment neuerdings die wesentlichsten Fortschritte auf dem Gebiete der Tumorenbehandlung gezeitigt hat. Diese sind niedergelegt in den Veröffentlichungen, die *v. Wassermann* und seine Mitarbeiter einerseits, sowie *Neuberg* und *Caspari* andrerseits über ihre Versuchsergebnisse gemacht haben. Da sie nicht nur von allgemein biologischen Gesichtspunkten aus großes Interesse beanspruchen, sondern bei aller vorerst noch dringend gebotenen Zurückhaltung auch für die Therapie der menschlichen Geschwulstleiden bedeutsame Ausblicke eröffnen, erscheint es unerläßlich, im Rahmen dieser Ausführungen näher auf sie einzugehen.

A. v. Wassermann ging bei Feststellung seines Versuchsplanes von der auch im Laufe unseres Vortrages bereits mehrfach vertretenen Überzeugung aus, daß, wie die Verhältnisse bei bösartigen Tumoren nun einmal liegen, ein auf seine lokale Applikation angewiesenes Mittel zur Lösung des vorliegenden Problems nicht berufen sein könne. Eine Substanz, die als Tumorheilmittel in Betracht kommen solle, müsse befähigt sein, in die Blutbahn überzugehen bzw. direkt in sie eingeführt zu werden und aus dieser heraus automatisch an die Geschwulstzellen heranzutreten, um sie dann eben elektiv zu zerstören. Schon dieses klar erkannte Prinzip mußte *v. Wassermann* auf chemotherapeutische Versuche hinweisen. Es kam noch hinzu, daß er in jahrelangen Bemühungen, Tiertumoren auf biologischem Wege zu beeinflussen, so geringe Resultate erzielt hatte, daß er von dieser Art des Vorgehens die Erfüllung eines weiteren prinzipiellen Erfordernisses nicht mehr erwarten zu können glaubte. Diese zweite Forderung, die er an ein Tumorheilmittel stellt, läuft darauf hinaus, daß ein solches höchstens in einer verschwindenden Minderheit der Fälle, in denen es angewendet werde, versagen dürfe. Ein Verfahren, das diesen beiden Haupterfordernissen zugleich entsprochen hätte, war bis zu *v. Wassermanns* Publikation auf dem Gebiete des Tierexperiments, geschweige denn aus der menschlichen Therapie tatsächlich nicht bekannt. *Reicher* hatte zwar durch regionäre Adrenalininjektionen in die Umgebung der Geschwülste Mäuse- und Rattentumoren serienweise zum Verschwinden bringen können, doch gehört diese Methode, wie bei ihrer Anwendung am Menschen schon auseinandergesetzt wurde, letzten Endes eben zu den bloß lokal wirksamen. Unter den Tiergeschwülsten, die sich *v. Wassermann* als Studienobjekte darboten, wählte er den Krebs der weißen Mäuse als einen verhältnismäßig leicht beschaffbaren, gut transplantablen, nach Erreichung einer gewissen Größe nicht mehr zu spontanem Rückgang geneigten und dann auch durch allerlei unspezifische Einwirkungen kaum je noch beeinflußbaren Tumor. Unter diesen Voraussetzungen durfte *v. Wassermann* Erfolge, die er an diesem

Material erzielte, für mehr als bloße Zufälligkeiten, für wirkliche stichhaltige Erfolge seiner Behandlungsmethode erklären, zumal er sich natürlich auch noch durch zahlreiche Kontrollen sicherte.

Den wesentlichen Fingerzeig für seine chemotherapeutischen Versuche erhielt *v. Wassermann* durch die gelegentliche Beobachtung, daß überlebende menschliche Krebszellen aus Lösungen von Natrium selenicum und telluricum* das Selen bzw. Tellur in höherem Grade als normale Zellen ausfällen und in der Umgebung ihres Kernes ablagern. Auf dieser Beobachtung fußend, konnte *v. Wassermann* feststellen, daß Selen- bzw. Tellurnatrium, Mäusen intratumoral injiziert, deren Krebsgeschwülste zur Erweichung zu bringen vermochte. Viele Tiere erlagen der Giftwirkung der Substanzen; bei einer Reihe von Mäusen brachen die verflüssigten Tumoren nach außen durch und heilten auf diese Weise aus. Der entleerte Cysteninhalt war steril und enthielt nachweisbare Mengen von Selen bzw. Tellur. Getreu seinem Versuchsplan, ging nun *v. Wassermann* dazu über, die Wirkung dieser beiden Stoffe bei intravenöser Injektion zu prüfen. Intravenöse Injektionen bei der Maus werden an der Schwanzvene ausgeführt und lassen sich etwa sechs- bis zehnmal wiederholen. Bei intravenöser Zuführung erwiesen sich die Substanzen jedoch als noch giftiger für die Tiere und zudem als ganz unwirksam gegen die Tumoren, letzteres offenbar, weil sie, so appliziert, nicht in genügender Konzentration den Weg zu der Geschwulst fanden, d. i. eben schon vorher von anderen Zellen mit Beschlag belegt wurden.

v. Wassermann stand nunmehr vor der Aufgabe, Mittel und Wege zu finden, um das Selen bzw. Tellur dennoch an den normalen Zellen vorbei- und gerade an die Tumoren heranzubringen, diesen Stoffen also, wie er es ausdrückt, gewissermaßen „Schienen" zu bauen, auf denen sie in die Geschwülste hineingelangen können. Zu diesem Zwecke erschien ihm eine Verkuppelung des Selens bzw. Tellurs mit Substanzen angezeigt, die sich besonders schnell im Organismus verbreiten und auch über eine große Diffusionskraft verfügen, ersteres, um sie eben rasch an den normalen Zellen vorbei bis zu den sie mit größerer Gier an sich ziehenden Tumorelementen hinzuführen, letzteres vornehmlich auch deshalb, weil die vollständige Durchdringung der schlecht vaskularisierten Geschwülste wohl nur von besonders diffusiblen Stoffen erwartet werden konnte. Substanzen, denen diese beiden Eigenschaften in hervorragendem Maße zukamen, fand *v. Wassermann* in der Gruppe der Fluorescine oder Trimethylmethanfarbstoffe. Nach langen Bemühungen gelang schließlich die Darstellung einer Eosin-Seleuverbindung**, die, intravenös eingespritzt, in zahlreichen Versuchsserien Mäuse von ihren Krebsen zu befreien vermochte. Freilich war dieser Erfolg nicht konstant zu erzielen; die Präparate fielen teilweise von vornherein weniger wirksam oder gar ganz wirkungslos aus, zum Teil büßten sie auch ihre Wirksamkeit während der Aufbewahrung ein. Diesen letzteren konnte *v. Wassermann* durch ein besonderes Verfahren ihre Heilkraft bis zu einem gewissen Grade wieder zurückgeben. Immerhin hat es den Anschein, als ob er der Schwierigkeiten der Herstellung seines Präparates auch heute noch nicht völlig Herr geworden sei, indem er ihm optimale Wirksamkeit mit absoluter Sicherheit weder überhaupt noch auch für die Dauer zu verleihen vermag.

v. Wassermanns Selen-Eosin ist ein wasserlösliches, rotes Pulver, von dem eine normale Maus 2·5 *mg* als intravenöse Injektion einer Lösung 1 : 400 verträgt. Tumorkranke Mäuse sind gegen das Präparat empfindlicher; da jedoch die Wirkung kleinerer Dosen nicht befriedigt, muß zu der genannten, hart an der Grenze der Dosis letalis liegenden Gabe gegriffen werden, wobei dann aus jeder Versuchsserie eine größere oder geringere Anzahl der Tiere alsbald der Vergiftung erliegt. Eine geschwulstkranke Maus, die 2·5 *mg* eines gut wirksamen Selen-Eosins als intravenöse Einspritzung einer, wie oben angegeben, konzentrierten Lösung bekommen und vertragen hat, zeigt bei täglicher Wiederholung der Injektion vom vierten Tage an eine deutliche Erweichung ihres Tumors. Diesen vierten Tag läßt *v. Wassermann* ohne Einspritzung verstreichen. Die vierte

---

* Diese Substanzen finden nach *Gosio* als Indikatoren dafür Verwendung, ob Zellen, die aus ihrem natürlichen Verbande gelöst sind, noch ihre vitalen Funktionen ausüben oder nicht. Das Entscheidende ist dabei, ob die Zellen ihre Reduktionskraft gegenüber diesen Verbindungen noch besitzen oder schon verloren haben.

** In dieser Verbindung stellt nach *v. Wassermanns* Vorstellung das Selen die eigentlich wirksame Substanz, das Eosin, welches zu den Fluorescinen gehört, ihren Transporteur dar; für Stoffe, die befähigt sind, für andere ohne diese Unterstützung wirkungslose die Rolle des Transporteurs zu übernehmen, schlägt *v. Wassermann* die Bezeichnung „Cytotrochine" vor (Ableitung von τροχία, die Bahn).

Dosis wird dann in gleicher Höhe wie die vorhergehenden am fünften Behandlungstage verabreicht und zeitigt eine Verflüssigung des Inhalts der Geschwulst. Die fünfte Injektion am siebenten Behandlungstage leitet resorptive Vorgänge im Innern des zystisch gewordenen Tumors ein. Die folgenden Einspritzungen, die immer mit Zwischenschaltung eines behandlungsfreien Tages ausgeführt werden, vollenden schließlich das Werk der Heilung: von der ehemaligen Geschwulst bleibt nur eine leichte, diffuse, ödematöse Verdickung zurück. *v. Wassermann* hat, soweit das mechanisch ausführbar war, durch seine Mitarbeiter bis zu acht Injektionen an einem Tier vornehmen lassen. Meist gelangte er schon mit sechsmaliger Einspritzung ans Ziel. Nach dieser pflegt ein Stadium aufzutreten, das *v. Wassermann* sehr anschaulich als das des „leeren Sackes" bezeichnet: an Stelle des Tumors palpiert man eine schlaffe Hautfalte, die weder flüssigen noch festen Inhalt mehr beherbergt. Die geheilten Mäuse bleiben gewöhnlich rezidivfrei. In den Ausnahmefällen, wo sich Rezidive einstellten, erwiesen sie sich als durch das Mittel nicht mehr beeinflußbar. Es dürfte das darauf zurückzuführen sein, daß sich an der bereits vielfach zu Injektionen benutzten Schwanzvene dieser Tiere eine hinreichende Anzahl von Einspritzungen neuerdings nicht mehr vornehmen ließ. Es könnte aber auch mit einer mittlerweile eingetretenen Festigung der Geschwulstzellen gegen das Präparat gerechnet werden müssen. Bei subcutaner Anwendung versagt das Selen-Eosin; der offenbar notwendige maximale Ictus therapeuticus kann bei der allmählichen Resorption aus subcutanen Depots eben nicht erzielt werden. Da das Eosin zu denjenigen Stoffen gehört, welche, in lebendes Gewebe eingebracht, dieses gegen Lichtwirkungen empfindlicher machen, könnte daran gedacht werden, ob nicht dieser seiner sensibilisierenden Eigenschaft eine Rolle bei der Wirkung des Gesamtpräparates zufalle; doch macht es für die Heilwirkung des Selen-Eosins keinen Unterschied, ob die damit behandelten Tiere dem Sonnenlicht ausgesetzt oder unter Lichtabschluß gehalten werden.

Bisher ist nur der glatte Heilungsverlauf einer mit *v. Wassermanns* Mittel behandelten Krebsmaus geschildert worden. Allein es kommen darin, auch abgesehen von den Fällen, wo die Tiere von vornherein der Giftwirkung des Präparats erliegen, Störungen zwiefacher Art vor. Einmal kann es zur Perforation des verflüssigten Tumors nach außen kommen; an dieses Vorkommnis schließen sich meist tödliche Infektionen an. Bei einer Reihe von Mäusen, bei denen Erweichung, Verflüssigung und beginnende Resorption des Geschwulstinhalts bereits wie in den günstig verlaufenden Fällen eingesetzt haben, kann es andrerseits auch direkt durch die den Heilungsprozeß vollendenden resorptiven Vorgänge zu schweren, recht oft tödlich ausgehenden Zwischenfällen kommen (Resorptionskrankheit); der tierische Organismus zeigt sich häufig der Aufgabe, die abgetoteten Zellmassen wegzuschaffen und zu verarbeiten, schlechterdings nicht gewachsen und geht an der Überschwemmung mit diesen toxischen Zerfallsprodukten noch in einem Stadium zugrunde, wo seine Befreiung von dem Geschwulstleiden bereits als gesichert gelten darf. Diese verhängnisvollen Zwischenfälle haften insbesondere den wirksamsten Präparaten an, die eine Erweichung, Verflüssigung etc. der Tumoren schon nach zwei-, ja einmaliger Anwendung zustande bringen; Versuche mit derartig stark wirkenden Substanzen konnte *v. Wassermann* bei einer späteren Gelegenheit demonstrieren, wobei er Mäuse zeigte, die ein einziges Mal, und zwar am Tage der Demonstration, behandelt worden waren und deren Geschwülste sich bereits in ganz schlaffe Beutel umgewandelt hatten.

v. Hansemann konnte an mikroskopischen Präparaten, die von mit Selen-Eosin behandelten Mäusen gewonnen waren, feststellen, daß die Zerstörung der Geschwülste durchaus nicht etwa durch eine Steigerung der schon spontan darin eintretenden fettigen, kolloiden und hydropischen Entartungsprozesse zustande kommt, sondern durch eine direkte Einwirkung des Mittels auf die Kerne der Tumorzellen. Die Kerne werden durch pyknotischen Kernzerfall zertrümmert; hernach erst zerfällt auch der Zelleib und die Kernreste kommen als freie Chromatintropfen und -stränge in ein morphologisch nicht mehr definierbares Substrat zu liegen. Nur wenn bakterielle Infektionen stattgefunden haben, tritt an den Geschwulsträndern eine Sequestrierung durch Leukocyteninfiltration ein. Der von Chromatinmassen durchsetzte Zellbrei gelangt dann auf resorptivem Wege in die Milz, die fast auf das Doppelte ihrer normalen Größe anzuschwellen pflegt. Die Hauptmasse des Detritus wird bereits in der Milz vernichtet, nur spärliche Reste gelangen in die Leber, über diese hinaus, etwa in die Lungen, überhaupt nichts mehr. Der Transport des Geschwulstzellenbreis in die Milz und Leber führt niemals zur Etablierung von Metastasen, da sich in ihm keine einzige lebensfähige Zelle vorfindet. Auf diese Vorgänge, welche auf die Wegschaffung und Verarbeitung

des vernichteten Tumorzellenmaterials abzielen, sind nach *v. Hansemann* unter den charakteristischen histo-pathologischen Befunden die Vermehrung der Riesenzellen der Mäusemilz, ihre Durchsetzung mit Blutpigment und die Lymphombildung in der Leber zu beziehen. Die Vergrößerung und lymphatische Umwandlung der Milz tritt hingegen auch bei normalen Mäusen, denen das Mittel zugeführt wird, auf, ist also eine durch das Präparat direkt hervorgerufene Erscheinung. Schädigende Einwirkung auf andere Organe kommt dem Selen-Eosin nicht zu.

v. Hansemann hat zum Schluß seiner Ausführungen, so sehr er die allgemeinbiologische Bedeutung der Forschungsresultate *v. Wassermanns* anerkannte, nachdrücklich betont, daß aus ihnen ein Ausblick auf die Möglichkeit einer chemotherapeutischen Beeinflussung menschlicher Geschwülste in gar keiner Weise zu gewinnen sei. Diese durchaus ablehnende Haltung *v. Hansemanns* hängt mit seiner vielfach vertretenen Ansicht zusammen, daß zwischen den Tiertumoren, insbesondere den Mäusekrebsen, und den bösartigen Geschwülsten des Menschen keine irgendwie gearteten Beziehungen obwalten. Dieser Meinung *v. Hansemanns* ist stets und auch neuerdings wieder von verschiedenen Seiten widersprochen worden. Wir werden noch Gelegenheit nehmen, diese ganze Kontroverse eingehender zu besprechen.

Mag nun *v. Hansemanns* scharf negierender Standpunkt zu Recht bestehen oder nicht, mag ferner *v. Wassermanns* Ansicht über die Rolle des Eosins als Transporteur (Cytotrochin) des Selens den Mechanismus der Wirksamkeit seines Präparates richtig kennzeichnen oder dessen nahe Beziehung zur Mäusekrebszelle in anderer Weise durch die chemische Konstitution der speziellen Selen-Eosin-Verbindung bedingt sein, eines ist sicher: *v. Wassermann* hat ein Mittel in Händen, durch das er mit einer hohen Sicherheit des Erfolges auf dem rationellsten Wege der direkten Einbringung in die Blutbahn Mäusetumoren heilen kann, und zwar nicht nur transplantierte, sondern auch spontan entstandene, die ihm in zwei Exemplaren zur Verfügung standen und beide Male zum Verschwinden gebracht werden konnten. Der zwingende Beweis für die Möglichkeit der Beeinflussung einer Neubildung von der Blutbahn aus*, das nahezu regelmäßige Eintreten der Heilwirkung sind es, die *v. Wassermanns* Versuchsergebnisse zu einem entscheidenden Fortschritt der experimentellen Geschwulstforschung erheben.

In derselben Sitzung der Berliner medizinischen Gesellschaft, in der *v. Wassermann* seine Forschungsresultate bekanntgab, wurde der von ihm dargetane schädigende Einfluß des Selens auf Tiergeschwulstzellen durch eine Mitteilung *G. Klemperers* bestätigt; dieser, der sich seit nunmehr zwei Jahren in Gemeinschaft mit dem Chemiker Geheimrat *E. Fischer* dem Studium der in Rede stehenden Probleme widmet, hatte vom Selen (und Vanadium) gleichfalls unverkennbare Einwirkungen auf Mäuse- (und Ratten-) geschwülste beobachten können; doch waren seine Resultate weder so schlagend noch so konstant, auch nicht so eindeutig wie diejenigen *v. Wassermanns*.

Von anderen Gesichtspunkten aus als *v. Wassermann* sind *Neuberg* und *Caspari* an ihre Versuche herangetreten. Der eine von ihnen, *Neuberg*, hatte sich seit Jahren mit dem Studium der in den (menschlichen und tierischen) malignen Tumoren ablaufenden fermentativen Prozesse beschäftigt. Unter diesen nehmen autolytische Vorgänge eine hervorragende Stellung ein; sie gehen in Tumoren schon spontanerweise in verstärktem Grade vor sich und bringen darin auch anomale und abnorm gebildete Produkte hervor. Wenn man sie als Abwehrbestrebungen des erkrankten Organismus gegen das im Übermaß wuchernde pathologische Zellmaterial bewertet, muß ihre Steigerung erwünscht erscheinen. *Neuberg* hatte nachweisen können, daß eine solche Steigerung der Autolyse durch Radiumapplikation herbeigeführt wird. Allein das Radium ist hierzu offenbar nur bei lokaler Anwendung befähigt. Den beiden Forschern war jedoch daran gelegen, ein Mittel zu finden, das, in den Körper eingeführt, sich allenthalben über ihn verbreiten, so an alle vorhandenen Geschwulstzellendepots herantreten und sie durch Anregung der Autolyse, gewissermaßen indirekt, vernichten könnte. Von biologischen Verfahren, die in dieser Absicht eingeschlagen worden waren, glaubten sie sich nicht viel versprechen zu können — wohl mit Recht, wie später noch zu besprechen sein wird. Vielmehr griffen sie, von der Tatsache ausgehend, daß Schwermetalle und namentlich ihre in kolloidaler Form auftretenden

---

* Fraglos wird dieser Beweis durch die intravenöse Injektion der verwendeten Substanzen am schlagendsten erbracht; immerhin kann man auch subcutan zugeführten Stoffen die Fähigkeit nicht absprechen, auf dem Wege der Resorption in die Blutbahn zu gelangen und von da aus ihre Wirkung zu entfalten.

Verbindungen in vitro die Autolyse verstärken, zu solchen Schwermetallverbindungen, und zwar mußten es besonders konstituierte Verbindungen sein, in denen die Schwermetalle ihre typische eiweißfällende Wirkung und damit ihre Giftigkeit für den Organismus eingebüßt hatten. Die Verbindungen mußten ferner so beschaffen sein, daß sie die Schwermetalle, womöglich in kolloidaler Form, gerade in die Geschwülste hineinführten. Nach langen Bemühungen glückte es *Neuberg* und *Caspari*, durch Verwandlung der Metalle in geeignete organische Verbindungen und Komplexformen Präparate darzustellen, mit denen bereits in nicht lebensbedrohenden Konzentrationen Mäusekrebse serienweise zum Verschwinden gebracht werden konnten. Sie betonen, daß die Wirksamkeit der von ihnen angewandten Stoffe erst dann in völlig befriedigender Weise zutage getreten sei, als sie nach *v. Wassermanns* Vorgang den Weg der intravenösen Beibringung ausschließlich wählten. Als geeignet haben sich ihnen Verbindungen des Goldes, Platins, Silbers, Rhodiums, Ruthениums, Iridiums und Bleis erwiesen; die schönsten Wirkungen sahen sie von Kupfer- und Zinnverbindungen, auch solche des Arsens und Vanadiums sind nicht unwirksam — diese Substanzen gehören zwar nicht zu den Schwermetallen, scheinen aber doch einer stimulierenden Einwirkung auf die Autolyse fähig zu sein. Bei Behandlung mit diesen Verbindungen geht die Zerstörung der Mäusetumoren in ähnlicher Weise, wie es *v. Wassermann* für sein Selen-Eosin beschrieb, durch Erweichung und Einschmelzung vor sich; Sackbildung in den Geschwülsten kann oft schon eine Viertelstunde nach der Injektion nachgewiesen werden; daneben macht sich meist noch eine eigentümliche Ausschwitzung von Flüssigkeit in der Umgebung der Tumoren bemerkbar. Histologische Details ihrer Versuche haben *Neuberg* und *Caspari* noch nicht bekanntgegeben, nur, daß sie bei Verwendung von Platinverbindungen dieses Metall in elektiver Weise in den Geschwülsten ausgefallt vorfanden.*

Die in den Publikationen *v. Wassermanns*, sowie *Neubergs* und *Casparis* niedergelegten Tatsachen stellen den schlüssigen Beweis dafür dar, daß die Zelle einer Neubildung von dem gesamten Zellmaterial des erkrankten Organismus biologisch hinreichend different ist oder mindestens sein kann, um mit Hilfe einer im Blute kreisenden Substanz — die am zweckmäßigsten direkt in die Vene eingebracht wird — unter gänzlicher Verschonung der normalen Gewebe, also absolut elektiv, ausgemerzt werden zu können. Die Kardinalfrage, ob auch beim Menschen der biologische Abstand zwischen Tumor- und Körperzelle groß genug ist, um die gleiche Art des Vorgehens mit der gleichen Vollkommenheit des Erfolges zu ermöglichen, ist a priori nicht zu entscheiden. In der durch diese Fragestellung charakterisierten Richtung liegt jedenfalls zurzeit die drin-

* Anm. bei der Korrektur: Ganz kürzlich haben *Neuberg* und *Caspari* ihre bisherigen Angaben noch vervollständigt. Sie haben jetzt die besten Erfolge mit Kupfer-, Zinn-, Platin-, Silber- und Kobaltverbindungen. Auch Rattensarkom und ein Adenokarzinom des Hundes vermochten sie prompt zu beeinflussen. Ferner konnten sie Tatsachen dafür beibringen, daß der Wirkungsmechanismus ihrer Mittel tatsächlich in einer Steigerung der autolytischen Vorgänge zu suchen sein dürfte: beispielsweise sind in dem durch Punktion entleerten, verflüssigten Tumorinhalt nur geringe Mengen koagulierbaren Eiweißes nachzuweisen, vielmehr vorzugsweise Produkte des autolytischen Eiweißabbaus. Gegenüber nicht malignen Geschwülsten und Rattensarkomen, die sich in spontanem Rückgange befinden, ihre Bösartigkeit also gewissermaßen eingebüßt haben, erwiesen sich die Präparate als weit weniger wirksam. Ein vollständiges Verschwinden der Tumoren haben die Autoren in Fällen, wo die Schwänze aufgebraucht waren, noch durch nachträgliche subcutane Verabfolgung von Jodnatrium erzielen können; dem Jodnatrium fällt dabei ausschließlich eine unterstützende Rolle zu. In den abgestorbenen Partien der Geschwülste hat *Löhe* die jeweils verwendeten Metalle als körnige Niederschläge nachgewiesen.

In jüngster Zeit sind auch aus dem Heidelberger Krebsinstitut günstige Erfahrungen auf chemo-therapeutischem Gebiet publiziert worden, und zwar mit Cholinsalzen und kolloidalen Metallen. Das in den bislang vorliegenden Veröffentlichungen Gebotene kann noch nicht als spruchreif gelten. Bezüglich des Cholins s. auch im Abschnitt C dieses Vortrages.

gendste Aufgabe der experimentellen Geschwulstforschung, deren letztes Ziel in der Befreiung des befallenen menschlichen Körpers von allen Tumorkeimen durch ein über alle seine Regionen verbreitetes, nur gegen maligne Zellen wirksames Agens verwirklicht sein würde.

Dieses Ziel zu erreichen, sollte die Chemotherapie befähigt sein. Angesichts des Wesens ihrer Wirkungsweise dürften auch biologische Methoden — die im nächsten Abschnitt behandelt werden sollen — hierzu geeignet erscheinen. Tatsächlich stehen sie jedoch sehr hinter den chemotherapeutischen Bestrebungen zurück, indem sie auf dem Gebiete der tierexperimentellen Vorarbeiten, auf dem die Chemotherapie neuerdings so erfolgreich vorgedrungen ist, bislang bei weitem nicht so eklatante Resultate gezeitigt haben. Die physikalischen Verfahren — hauptsächlich Strahlungsbehandlung mittelst Röntgenisierung und mit Hilfe radioaktiver Substanzen —, welche, wie gezeigt werden soll, in der Therapie menschlicher Geschwülste vorerst noch am ehesten einiges leisten, sind zur Erreichung des oben bezeichneten letzten Zieles der Tumorenbehandlung weit weniger tauglich: sie sind in den bisher üblichen Formen durchaus nur lokal wirksame Methoden (trotz mancher Berichte über Fernwirkungen, die bei allem biologischen Interesse doch keine Heilfaktoren darstellen).

Diese prinzipiellen Ausführungen sind bestimmt, über die Möglichkeiten des Fortschritts der nicht operativen Geschwulsttherapie zu orientieren, und sind an den Schluß dieses Teiles, der von den pharmakologischen Methoden handelt, gestellt, weil hier — auf dem Gebiete der Chemotherapie — allem Anschein nach die Wahrscheinlichkeit dieses Fortschritts am verheißungsvollsten gegeben ist.

B. Biologische Methoden.

Unter den biologischen Verfahren soll zunächst derjenigen gedacht werden, die sich unter der Bezeichnung „Fermenttherapie“ zusammenfassen lassen. Hieher gehören verschiedene Arten des Vorgehens: eine, welche Fermente auf die Tumoren zur Einwirkung bringt in der Erwartung, ihr abbauender Einfluß werde sich auch dem Protoplasma der Geschwulstzelle gegenüber bewähren, eine andere, die sich von spekulativen Anschauungen über die Rolle, die gewisse Fermente in der Genese der Tumoren spielen sollen, leiten läßt, und neuerdings eine dritte, welche die autolytischen Prozesse, die in Geschwülsten schon spontaner Weise vor sich zu gehen pflegen, durch Einverleibung von Gewebsmassen, die außerhalb des Körpers autolysiert worden sind, einzuleiten oder ihren Ablauf zu beschleunigen sucht. Werden Fermente in der erstgenannten Absicht in Anwendung gezogen, so ist offenbar die lokale, z. B. intratumorale Applikationsweise die zweckmäßigste, und auch unter dem letztaufgeführten Gesichtspunkte wird man nicht darauf verzichten wollen. Hingegen muß, wenn zwischen Ferment und Tumorgenese ein ätiologischer Zusammenhang supponiert wird, die Zuführung eines — beispielsweise durch sein Fehlen die Entstehung der Geschwulst verschuldenden — Fermentes auf jedem möglichen Wege angebracht erscheinen. Nun verdanken gerade so wie die Mehrzahl der gegen maligne Tumoren angegebenen (nicht operativen) Behandlungsmethoden auch die fermenttherapeutischen Verfahren ihre Konzeption und Empfehlung mehr einem ziemlich direktionslosen Herumprobieren als einem wirklich zielbewußten

Vorgehen, und so ist denn fast jedes der hierzu benutzten Fermente, gleichviel ob ihm auch ein Mindestmaß elektiver Beziehung zum Geschwulstgewebe, die doch die Voraussetzung seiner Einverleibung fern vom Tumor darstellt, verständigerweise von vornherein abzusprechen war, nicht nur lokal, sondern auch z. B. subcutan und per os verabreicht worden. Wie wenig andrerseits von Mitteln, die ausschließlich befähigt sind, an Ort und Stelle der Einbringung ihre Wirkung zu entfalten, bezüglich der Heilbehandlung inoperabler bösartiger Geschwülste zu halten ist, mußte bereits im ersten Abschnitt mehrfach betont werden. Als Heilbehandlung kommt denn auch natürlich keine der fermenttherapeutischen Methoden irgendwie in Betracht, aber — um das gleich vorwegzunehmen — auch im Sinne eines bloß palliativ nützlichen Verfahrens genügt keine selbst ganz bescheidenen Anforderungen. Dementsprechend sind sie heutzutage auch so gut wie verlassen; nur vom Radiolkarbenzym und der Autolysatbehandlung — auf beide soll noch zurückgekommen werden — wird — nicht wegen ihrer größeren Leistungsfähigkeit, sondern weil sie neuern Datums sind — noch einiger Gebrauch gemacht.

Unter den gegen maligne Tumoren angewandten Fermenten spielt die hauptsächlichste Rolle das Trypsin. Zwar waren vorher bereits schüchterne Versuche mit lokalen Injektionen von Magensaft, bzw. Pepsin unternommen worden. Allein, die Benutzung dieser Substanz ist, nachdem die Resistenz der Geschwulsteiweiße gegen Pepsin einerseits und andrerseits ihre leichte Angreifbarkeit durch Trypsin festgestellt worden war, gänzlich zugunsten derjenigen dieses letzteren zurückgetreten. War dadurch ein Fingerzeig in Richtung der Applikation des Trypsins an Ort und Stelle der Erkrankung gegeben, so rechtfertigte sich auch seine subcutane und orale Zuführung durch eine Anschauung über die Genese der bösartigen Tumoren, der *Beard* Ausdruck verliehen hatte. *Beard* meinte nämlich, daß in einem gewissen Stadium der embryonalen Entwicklung unter anderen auch die während ihres Verlaufs aberrierten Gewebselemente durch Einwirkung des tryptischen Ferments vernichtet würden. Was davon aus irgend welchen Gründen diesem — um es so auszudrücken — Säuberungsverfahren entgehe, bilde dann für spätere Zeiten das Ausgangsmaterial der aus allerlei Anlässen eventuell entstehenden malignen Geschwülste. Die Nutzanwendung, die sich aus einer solchen Anschauung ergibt, ist klar: sie läuft auf die möglichst reichliche Versorgung des tumorkranken Organismus mit Trypsin hinaus.

Die tatsächlichen Erfolge der Trypsinbehandlung der bösartigen Geschwülste haben stets eigentlich alles zu wünschen übrig gelassen. Meist ist bloß von Besserungen des Allgemeinbefindens — was sich ja angesichts der beispielsweise oralen Zuführung eines digestiven Ferments als Beförderung der Verdauung erklären ließe — oder über Erzielung circumscripter Erweichungen berichtet worden. Nachhaltiger günstige Resultate finden sich in der Literatur nur ganz vereinzelt niedergelegt. Jedenfalls ist man auf Grund umfassender Nachprüfung, wie sie gerade der Trypsinbehandlung von verschiedenen Seiten gewidmet worden ist, ihr gegenüber zu einer durchaus ablehnenden Haltung berechtigt. Daran hat auch die gleichzeitige Einverleibung eines anderen Pankreasfermentes, des Amylopsins, nichts zu ändern vermocht; dieses wurde entweder in gelöstem Zustande neben dem Trypsin gespritzt, oder es wurde etwa auf zugängliche Tumorpartien Pankreatinpulver als ein Trypsin und Amylopsin enthaltendes Medikament

aufgestreut. Zunächst war übrigens die Beigabe des Amylopsins als Schutzmaßnahme gegen üble Nebenwirkungen der Trypsintherapie gedacht, wie solche bei Resorption der durch Trypsinwirkung abgetöteten Geschwulstmassen zu gewärtigen sind und dort, wo Zerfallsprozesse in den Tumoren herbeigeführt wurden, tatsächlich auch vielfach beobachtet werden konnten. Ein neuerdings von *Sticker* und *Falk* unternommener Versuch, dem Trypsin in Verbindung mit Pflanzenkohle und Radiumpräparaten (= Radiolkarbenzym) wiederum einen Platz in der Geschwulstbehandlung zu gewinnen, darf gleichfalls als gescheitert angesehen werden.

Verhängnisvolle Nebenwirkungen, wie sie bereits bei der Trypsinanwendung als nicht seltene Begleiterscheinungen erwähnt wurden, machen eine andere Art der Fermenttherapie, die *v. Leyden* und *Bergell* ausgebildet haben, vollends unbrauchbar. Sie gingen davon aus, daß Tumorerkrankungen durch den Mangel spezifischer Fermente hervorgerufen würden, und spritzten, da sie derartige Fermente u. a. in der Kaninchenleber vermuteten, Leberpreßsaft von Kaninchen intratumoral ein. Da tierexperimentelle Vorstudien ermutigend ausfielen, wurde zur therapeutischen Anwendung am Menschen geschritten — mit dem erwünschten Erfolge der Geschwulsteinschmelzung und dem unerwünschten schwerster Schädigung der behandelten Patienten.

Was sonst noch auf dem Gebiete der Fermentbehandlung geleistet worden ist — beispielsweise wurde noch Tiergalle, Cholin, glykolytisches Ferment benutzt — kann übergangen werden: keines der Verfahren stellt eine nutzbringende Bereicherung unseres therapeutischen Könnens dar.

Neuesten Ursprungs ist die bereits erwähnte Autolysatbehandlung, von der *Fichera* Günstiges zu melden weiß. Er überläßt bösartige Tumoren (auch 2—6 Wochen alte Embryonen) der Autolyse und injiziert, nachdem sie längere Zeit einer Temperatur von 73° ausgesetzt waren, die Autolysatflüssigkeit kubikzentimeterweise mehrmals wöchentlich monatelang bald subkutan, bald intratumoral. An *G. Klemperers* Krankenhausabteilung sind Erfahrungen mit dieser Methode gesammelt worden; das Ergebnis war ganz negativ.

Im Rahmen der Fermenttherapie sei auch noch eines von *Hofbauer* angegebenen Verfahrens gedacht, das in der Zuführung von Rinderserum, Chinin, Knochenkohle und Cholesterin besteht. Auf die Überlegungen, von denen er ausging, soll nicht erst eingegangen werden: sie sind ganz vager Art, und seine vermeintlichen Erfolge sind an der Hand seiner eigenen Fälle gründlichst widerlegt worden.

Ehe nach Erledigung der Fermenttherapie, die eigentlich eine Mittelstellung zwischen den pharmakologischen und biologischen Methoden einnimmt, zur Besprechung der das biologische Behandlungsprinzip am reinsten repräsentierenden Immunotherapie übergegangen werden kann, ist noch derjenigen Verfahren zu gedenken, die zum Zwecke der Beeinflussung maligner Geschwülste unspezifische Sera in Anwendung bringen. Diese Art der Behandlung baut sich auf der bereits vor Jahrzehnten gemachten Erfahrung auf, daß interkurrente Erysipele von günstiger Wirkung auf den Zustand Tumorkranker werden können. Gelegentlich erstreckt sich diese günstige Einwirkung über die Dauer des bestehenden Erysipels hinaus, hält an, macht sogar noch weitere Fortschritte und vermag in Ausnahmefällen selbst zu völliger Heilung zu führen. Die Regel freilich ist, daß mit Abklingen des Erysipels auch der eventuell eingetretene Wachstumsstillstand

der Geschwulst sein Ende erreicht und das Leiden hernach wieder seinen gewöhnlichen, eben bloß vorübergehend verzögerten Verlauf nimmt. Schon dieser Umstand ermutigt nicht sehr zur systematischen Verwendung eines so heroischen Heilungsfaktors, wie ihn die artefizielle Erysipelinfektion darstellt. Gleichwohl sind bei inoperablen Tumoren Versuche damit unternommen worden, wobei die Übertragung des Erysipels anfangs von Mensch auf Mensch, später durch Verimpfung kultivierter Erysipelstreptokokken ausgeführt wurde. Nach zuverlässigen Berichten sind dadurch manche weitgehende Besserungen, ja, vereinzelt auch glatte Heilungen erzielt worden. Allein, wie es bei einer so zweischneidigen Waffe nicht anders sein kann, manch einer der ohnehin geschwächten Patienten ist auch der neuen, ihm künstlich und absichtlich zugefügten Noxe erlegen. Andrerseits war bei der Mehrzahl derer, die davon kamen, der erwartete Erfolg entweder ganz ausgeblieben oder doch bloß passager aufgetreten. Die artefizielle Erysipelerzeugung als vollwertige Behandlungsmethode ist denn auch in der Folge als zu unsicher oder zu wenig nachhaltig in der Wirkung und vor allen Dingen als zu gefährlich wieder vollständig aufgegeben worden. Gewissermaßen als Ersatz hat man trotz Unkenntnis über den hierbei obwaltenden Wirkungsmechanismus in der Annahme, die Toxine der Streptokokken seien die Träger des deletären Einflusses auf die Geschwülste, zur Einverleibung dieser Toxine seine Zuflucht genommen. Am bekanntesten ist das von *Coley* propagierte Streptokokken- (und Prodigiosus-)toxin geworden, das Parke, Davis & Co. als haltbares Präparat herstellen. Mit $^1/_4$ *mg* wird begonnen, sodann auf $^1/_2$ *mg* gesteigert, wobei sich bereits reaktive Erscheinungen als Temperaturerhöhung und Rötung der Tumoren geltend machen sollen, und bei täglicher Wiederholung der Injektionen bis zu 2 *mg* vorgegangen, um schließlich in absteigender Dosis die Kur zu Ende zu führen. Auf Erfolg kann man nur rechnen, wenn die Besserung schon im ersten Monat der Anwendung ersichtlich wird. Merkwürdigerweise erstreckt sich nach *Coley*s eigenen Erfahrungen der günstige Einfluß seines Serums ausschließlich auf Bindegewebsgeschwülste (während doch durch die interkurrenten Erysipelerkrankungen auch epitheliale Tumoren gebessert werden können). Andere Autoren, die mit *Coley*s Serum arbeiteten, wollen denn auch bei Karzinomen Gutes gesehen haben; alles in allem hat aber keiner so Gutes davon gesehen wie *Coley* selber. Wirklich kritische Nachuntersucher verhalten sich dem *Coley*schen Serum gegenüber sogar recht reserviert: vor allem weisen sie nachdrücklich auf die nicht selten ungemein schweren Allgemeinerscheinungen bei seiner Anwendung hin. Da das Bestreben, solche zu vermeiden, gerade der Grund für die Preisgabe der mit den Erysipelstreptokokken selber arbeitenden Originalmethode gewesen ist und *Coley*s Serum nach dessen eigener Angabe ihr gegenüber sogar noch eine beschränkte Leistungsfähigkeit aufweist, wird man sich zur Anwendung selbst dieses besten der Streptokokkentoxinpräparate nur schwer entschließen und wird, wenn man es tut, seine Erwartungen nicht bescheiden genug gestalten können, wo nicht gar eine direkte Schädigung befürchten müssen.

Nicht in den Toxinen der Streptokokken, sondern in deren Antitoxinen vermuteten *Emmerich* und *Scholl* das gegen die Geschwülste wirksame Agens. Sie stellten sich ein solches antitoxisches Serum durch Erysipelüberimpfung auf Schafe her. Das von diesen bezogene Serum spritzten sie dann in Dosen von 3—25 cm^3 ein. Die Erfolge, die sie erzielt haben

wollen, sind trotz mehrfacher Nachprüfungen die einzigen geblieben, andrerseits haben die Nachprüfungen sogar die große Gefährlichkeit ihres Serums aufgedeckt, das selbst geradezu Erysipele hervorrufen kann.

Eine ziemlich ungefährliche, dafür aber auch wohl wirkungslose Art der unspezifischen Serumbehandlung stellt die Zuführung bloßen artfremden Serums dar. Die gemeldeten Resultate sind an und für sich schon nicht sehr bedeutsam und haben sich zudem auch andern Autoren nicht bestätigt.

Schließlich ist in diesem Zusammenhange auch des Antagonismus zu gedenken, der zwischen Lepra und Karzinom, sowie zwischen Malaria und Karzinom bestehen soll. Nur bezüglich dieser letzteren — übrigens nicht unbestrittenen — Beobachtungstatsache sind praktische Konsequenzen gezogen worden, indem einmal zwei verlorene Geschwulstkranke mit Malaria infiziert wurden, freilich ohne die mindeste günstige Wirkung.

Während sich die unspezifische Serumtherapie der malignen Tumoren, wenigstens was die Erysipelbehandlung anlangt, auf eine unleugbare Beobachtungstatsache stützen konnte, kann sich die spezifische Immunotherapie der Geschwülste auf eine solche Beglaubigung zunächst nicht berufen. Die verschiedenen Erreger der bösartigen Tumoren, die beschrieben und großenteils zur Bereitung antiparasitärer, bzw. antitoxischer Heilsera benutzt worden sind, entbehren durchweg der Anerkennung der wissenschaftlichen Welt, und auch diejenigen Autoren, die zur Herstellung der Sera die Geschwulstzellen selber oder ihre Extrakte verwandten, arbeiteten anfangs ausschließlich auf Grund unbewiesener Hypothesen und späterhin auch bloß unter vorerst doch willkürlicher Übertragung der durch das Tierexperiment aufgedeckten Immunitätsverhältnisse bei Mäuse-, Ratten- etc. Tumoren auf den Menschen.

Am bekanntesten unter den angeblichen Erregern der malignen Geschwülste, welche ihre Entdecker einem serumtherapeutischen Vorgehen nutzbar zu machen versucht haben, sind die mit den Namen *Doyens, San Felices, Wlaeffs* und *Otto Schmidts* verknüpften geworden.

Doyen hat mit Hilfe des von ihm in sehr vielen der darauf untersuchten Menschentumoren gefundenen Mikrococcus neoformans ein Vakzin hergestellt, dem er insbesondere eine anregende Wirkung auf die Phagocytose der Geschwulstzellen zuschreibt. Seine eigenen Erfahrungen schildert er — wenn man die Hilflosigkeit der Therapie den inoperablen bösartigen Geschwülsten gegenüber in Betracht zieht — geradezu als glänzende: fast 20% Heilungen! Allein, die von berufenster Stelle vorgenommene Nachprüfung seiner Resultate hat in eindeutigster Weise zur Feststellung der vollkommenen Wirkungslosigkeit des *Doyens*chen Serums geführt. Ein von anderer Seite vermittelst desselben Mikrokokkus dargestelltes Vakzin, das nach *Wrights*chen Prinzipien, d. h. unter Kontrollierung des opsonischen Index — wobei dessen Ansteigen die Eignung des Falles für diese Therapie, ein Absinken seine Aussichtslosigkeit anzeigen sollte — zur Behandlung maligner Tumoren angewendet worden ist, leistet, wiewohl sich auch ein so geachteter Autor wie *Wright* selber unter seine Fürsprecher begeben hat, bei wirklich kritischer Nachprüfung gleichfalls nichts.

Der von *San Felice* als Erreger der malignen Geschwülste angesprochene Parasit ist ein Blastomycet, der Saccharomyces neoformans. Diesem Autor ist dessen Züchtung aus menschlichen und insbesondere Hundetumoren gelungen. Sein Serum ist ein antitoxisches. Die Erfolge, die

er damit bei Tiergeschwülsten gehabt hat, beziehen sich auf solche Tumoren, die mit den unterschiedlichsten therapeutischen Maßnahmen sehr leicht günstig zu beeinflussen sind, besagen also nichts für die behauptete Spezifität dieses Heilserums. Die von *San Felice* selbst erzielten guten Resultate an menschlichem Geschwulstmaterial konnten denn auch von unvoreingenommener Seite in gar keiner Weise bestätigt werden.

*Wlaeff*s Serum richtet sich gleichfalls gegen Blastomyzeten, die er aus mehreren Tumoren des Menschen in Reinkultur dargestellt haben will. Heilungen haben mit diesem Serum weder er, noch andere, die damit arbeiteten, herbeigeführt, angeblich aber vorübergehende Verkleinerungen der Geschwülste mit Besserungen des Allgemeinbefindens. Demgegenüber muß immer wieder darauf hingewiesen werden, wie sehr man in dieser Hinsicht und gerade auf diesem Gebiete den gröbsten Täuschungen ausgesetzt ist, indem man einerseits nur allzu leicht das feststellt, was man festzustellen wünscht, und andrerseits sich willig verleiten läßt, spontane Änderungen des Befundes, spontane Schwankungen des Verlaufs, die beide, besonders die letzteren, garnicht so selten sind, kausal mit seinem therapeutischen Eingreifen zu verknüpfen.

*Otto Schmidt*s Serumtherapie der bösartigen Tumoren gründet sich darauf, daß er in vielen Karzinomen und Sarkomen einen züchtbaren Pilz fand, welcher durch einen doppelten Entwicklungsgang ausgezeichnet sein soll, einen im Mukor eines Schimmelpilzes, der aus den malignen Geschwülsten zu gewinnen ist, den andern im tierischen Organismus. Auf die von ihm beobachtete Tatsache, daß durch Einspritzung des für spezifisch gehaltenen Mukors bei tumorkranken Menschen eine nur diesen zukommende, also wiederum spezifische Allgemeinreaktion ausgelöst wird, hat *Schmidt* den Plan einer Vakzinierungsbehandlung der malignen Geschwülste mit einem aus den Parasitenkulturen dargestellten Präparat, dem Antimeristem, aufgebaut. Auf dem Wege der aktiven Immunisierung der Patienten gegen das Antimeristem glaubt er dabei an das Endziel der Herbeiführung einer Immunität gegen seinen vermeintlichen Geschwulsterreger gelangen zu können. Was nach dem daraus folgenden Untergang der Parasiten von den Tumoren noch übrig bleibt, die gewucherten Zellmassen, kann als nunmehr unschädlich gewordener, überschüssiger Gewebsbezirk gelten, wird eingekapselt oder abgestoßen, auch wohl zertrümmert und auf resorptivem Wege fortgeschafft. Diese seine theoretischen Anschauungen über die Wirkungsweise seiner Antimeristemtherapie findet *Schmidt* durch seine tatsächlichen Erfolge bei Mensch und Tier vollauf bestätigt: hat er doch mehrfach in histologisch und klinisch gesicherten Fällen völlige Heilung erzielen können. Auch andere Autoren als *Schmidt* selbst haben über günstige Resultate berichtet, teilweise sogar über gelegentliche Heilungen. Demgegenüber stehen wieder viele Publikationen, deren Verfasser zu absolut negativen Ergebnissen gelangt sind, und unter diesen befinden sich gerade solche, deren Urteil auf ausgedehnte, systematische Anwendung des Antimeristems bei Geschwulstkranken gegründet ist — es sei in dieser Hinsicht auf den durchaus ablehnenden Standpunkt verwiesen, der auf Grund eigener Erfahrungen am Heidelberger und Berliner Krebsinstitut eingenommen wird. So müssen denn die guten Erfolge *Schmidt*s und anderer als bloße Zufallserfolge bewertet werden, und vielleicht sind sie nicht einmal das, da Forscher, die an *Schmidt*s eigenem

Institut seine Methode studierten, doch zu einer wesentlich anderen Beurteilung seiner Resultate gelangt sind als er selber.

Es ist ja auch ganz klar, daß therapeutische Verfahren, die auf dem Nachweis eines Erregers der malignen Geschwülste basieren, — und das gilt nicht nur für das *Schmidt*sche und die anderen hier erwähnten, sondern auch für jedes derartige — so lange das Vertrauen der ärztlichen Welt nicht beanspruchen können, wie ihre Grundlage, die Existenz und ätiologische Rolle des betreffenden Parasiten, nicht einwandsfrei dargetan ist. Da nun diese Voraussetzung auf keinen der beschriebenen Erreger zutrifft, sollten Methoden wie die soeben besprochenen eigentlich überhaupt nicht diskutabel sein.

Die ersten Bemühungen, bösartige Geschwülste mit antizellulären Seris, Seris also, die gegen die Tumorzellen selber oder ihre Extrakte hergestellt werden, zu behandeln, liegen schon ziemlich weit zurück. Die Resultate dieser Versuche sind niemals besonders eindrucksvoll gewesen, auch war die Durchführung solcher therapeutischer Bestrebungen zunächst mit unangenehmen Nebenwirkungen verbunden. Gleichwohl wurde das Verfahren wieder aufgenommen und weiter entwickelt, nachdem *v. Dungern* seine Studien über die Herstellung spezifischer antizellulärer (cytolytischer, bezw. zellschädigender) Sera bekannt gegeben hatte und besonders auch nachdem im Experiment für Tiergeschwülste sichere Beobachtungen über Immunitätserscheinungen gemacht worden waren. Es dürfte von Interesse sein, diese und die wichtigsten anderen Beobachtungen, die im Tierexperiment gemacht worden sind, sowie das Material, an dem sie gemacht worden sind, näher kennen zu lernen.

Die experimentelle Geschwulstforschung nimmt ihren Ausgang von einem Ende der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts erfolgreich unternommenen Versuch *Hanau*s, ein verhornendes Plattenepithelcarcinom der Ratte durch Stückchenimpfung auf zwei gesunde Ratten zu übertragen. Die entscheidende Förderung brachten zu Anfang unseres Jahrhunderts die Arbeiten *Jensen*s, der das schon 1894 von *Morau* bemerkte Mammacarcinom der Maus in größeren Reihen und durch mehrere Generationen verimpfen konnte. Damit war die Möglichkeit gegeben, sich ein umfangreiches Material von Tumortieren zu schaffen, und so sind denn auch nach und nach allenthalben den interessierten Instituten spontane oder transplantierte Mäusekrebse zugänglich geworden, die in irgend einer Generation eine hinreichende Impfausbeute ergaben. Das Gleiche gilt von dem zuerst von *Eiselsberg* 1890 beobachteten und bereits in einer Generation erfolgreich verimpften Rattensarkom.

Diesen beiden Tumorarten gegenüber treten alle anderen bei Tieren anzutreffenden Geschwülste hinsichtlich ihrer experimentellen Ausnutzbarkeit in den Hintergrund. Einschlägige Beobachtungen sind bei allen möglichen Tierarten gemacht worden: bei mehreren Affen, einem Schakal, einer Gazelle, einem Bären, einem Opossum, zwei Löwinnen, einer Tigerin, bei Rindern, Pferden, Katzen, Kaninchen, Hasen, Meerschweinchen, bei Vögeln und auch bei Kaltblütern. Diese Tumoren waren aber nur in Ausnahmefällen mehr oder minder lange durch Transplantation zu konservieren. Bei einem Hühnersarkom soll in Amerika die Übertragung durch das zellfreie Filtrat der Geschwulst gelungen sein; natürlich wäre das eine Tatsache von weittragender Bedeutung. Konstanter transplantable Tumoren kennt man bei Hunden. Ferner liefern auch Mäuse und Ratten außer den bereits genannten häufigsten Geschwülsten noch Mischtumoren; auch Carcinome des Teguments sowie sarkomatöse Geschwülste bei der Maus und epitheliale bei der Ratte hat man kennen gelernt; in *Ehrlich*s Institut wird schließlich noch ein Mäusechondrom fortgezüchtet. An allen diesen Tumoren sind fraglos Studien von großem biologischen Interesse gemacht worden. Allein der Mammakrebs der Mäuse und das Sarkom der Ratte sind an Transplantabilität und Häufigkeit des Vorkommens bei einem leicht beschaffbaren Tiermaterial allen anderen Formen so überlegen, daß sie die bevorzugten Versuchsobjekte der experimentellen Geschwulstforschung darstellen. Wenigstens sind die Feststellungen über Immunitätsverhältnisse u. dgl. mehr,

die uns jetzt beschäftigen sollen, vorzugsweise an ihnen, und zwar besonders an den Mäusecarcinomen, gemacht worden.

Versuche, bösartige Tumoren von Mensch auf Tier oder von einer Tierart auf die andere zu überpflanzen, haben die für die experimentelle Forschung benötigten größeren Reihen von geschwulstkranken Tieren ebensowenig ergeben; insbesondere gelang es kaum je, die zunächst zwar angegangenen Tumoren über viele Generationen hin oder gar dauernd zu erhalten. In dieser Hinsicht stellt eine Beobachtung *Carl Lewins* schon eine bemerkenswerte Ausnahme dar: er konnte die Geschwulst eines Hundes, die er durch Einpflanzung eines menschlichen Ovarialcarcinoms hervorgerufen hatte, noch elfmal erfolgreich weiterimpfen. Den Hundetumor deutete er als ein infolge seines Krebsübertragungsversuches entstandenes Sarkom; doch ist diese Deutung nicht unwidersprochen geblieben. Wir werden aber auszuführen haben, daß ein solcher Umschlag einer überpflanzten Geschwulst in einen ganz anderen Typus nach dem heutigen Stande der Forschung sehr wohl im Bereiche des Möglichen liegt.

Die Transplantation der Mäusekrebse und Rattensarkome geschieht in der Weise, daß der dem eben getöteten Geschwulstträger entnommene Tumor zerkleinert wird. Die Stückchen werden sodann als solche oder, zu einem Zellbrei zerstampft, unter der Haut normaler Tiere deponiert. Nach mehr oder minder langer Zeit entsteht danach bei einer Anzahl der so behandelten Mäuse oder Ratten eine palpable Geschwulst an der Impfstelle. Diese wächst nach und nach aus, macht das Tier schwer krank und führt schließlich seinen Tod herbei. Auf die sogenannten Nullertiere, bei denen die Impfung erfolglos bleibt, wird noch zurückzukommen sein; ihnen gleichzuachten sind diejenigen, bei denen ein bereits nachweisbar gewordener Tumor vor Erreichung einer gewissen Größe spontan zurückgeht und wieder verschwindet; diesem Schicksal unterliegt ein Bruchteil der angegangenen Tumoren, besonders der Rattensarkome, nahezu in jeder Impfserie. Von durch Transplantation entstandenen Geschwülsten kann gerade so gut, ja sogar, wie wir sogleich sehen werden, noch besser als von spontanen weitergeimpft werden.

Bei der Verimpfung spontaner Tiertumoren wird selten eine 10% übersteigende Impfausbeute erzielt. Bei Weiterimpfung von Tier zu Tier gelingt es durch Auswahl der bestwachsenden Tumoren die Fähigkeit der Geschwulst, im fremden Organismus zu wachsen, immer mehr zu steigern, und zwar erfährt dabei sowohl die bloße Verimpfbarkeit, gemessen durch die Impfausbeute, als auch die Wachstumsenergie des einzelnen Tumors eine Steigerung. Beiden ist eine Grenze gesetzt: der Verimpfbarkeit bei 100% Impfausbeute, der Wuchskraft eine für die verschiedenen Geschwulststämme verschiedene, innerhalb ihrer aber ziemlich konstante. Verimpfbarkeit und Wachstumsenergie gehen gewöhnlich, doch nicht immer Hand in Hand. Die Steigerung beider, die man nach Analogien als Virulenzsteigerung bezeichnet, ist am besten als Anpassung der vitalen Eigenschaften der Geschwulstzellen an die Ernährungsbedingungen des Wirtstieres vorzustellen. Überhaupt spielt die größere oder geringere Resistenz des Wirtstieres gegen die eingebrachten Tumorzellen eine nicht zu unterschätzende Rolle. So beeinflußt auch die Rasse den Ausfall der Impfungen so erheblich, daß z. B. ein in Frankfurt a. M. vortrefflich wachsender Geschwulststamm auf norwegische Mäuse nicht transplantiert werden konnte. Dabei scheint die Art der Ernährung sehr mitzusprechen, da die gleichen, höchst empfänglichen Frankfurter Mäuse, nachdem sie ein paar Monate in Kristiania gehalten worden waren, sich schließlich wie norwegische Mäuse, also refraktär verhielten.

Tiere, die erfolglos mit einem Tumor geimpft worden sind, müssen als im Besitze einer natürlichen Immunität gegen diesen einen Tumor gedacht werden. Sie haben aber durch diesen erfolglosen Versuch noch eine weitere Immunität erlangt, und zwar erstreckt sich diese erworbene Immunität, gleichviel ob mit Carcinom oder Sarkom vorbehandelt ist, auf Carcinom- und Sarkomstämme. Sie ist daher von *Ehrlich** als Panimmunität für Geschwülste bezeichnet worden. Freilich gibt es auch Tumoren, die untereinander keine immunisatorischen Beziehungen unterhalten. Dafür genügt andrerseits auch schon Vorbehandlung mit normalen embryonalen und ausgewachsenen Organzellen derselben Tierspezies zur Erzeugung eines erweisbaren Grades von Geschwulstimmunität, ja es scheint sogar, als ob auch Tumoren einer anderen Tierart, so Rattensarkome, Mäuse für Mäusekrebse weniger empfänglich machten.

* *Ehrlich* (und *Ehrlichs* Schule) ist um die Aufklärung dieser Immunitätsverhältnisse ganz besonders verdient; seiner Darstellung schließt sich der hier gegebene kurze Abriß auch vorzugsweise an.

Den stärksten immunisatorischen Effekt erzielt man aber doch bei Mäusen mit hämorrhagischen Mäusetumoren, die erfahrungsgemäß seltener angehen; durch Wiederholung dieser Manipulation am selben erfolglos geimpften Tier macht man es schließlich auch für Impfung mit sehr virulenten Geschwülsten absolut immun. Bemerkenswerterweise können aber solche hochimmunisierte Tiere sehr wohl an einem spontanen Tumor erkranken; derartige Beobachtungen sind aus Anlaß von Geschwulstepidemien, wie sie hie und da ganze Käfige befallen, mehrfach gemacht worden. Geringere Grade der Immunität gegen Impftumoren geben sich zuweilen beispielsweise durch Rückschlag eines durch mannigfache Transplantationen zu solidem, retikulärem Wachstum aufgezüchteten Mäusecarcinoms in einen acinösen, adenomartigen Typus kund.

Die eben besprochene erworbene Immunität verdankt ihre Entstehung einer aktiven Immunisierungsmethode. Es liegt nahe, sie als Serumimmunität aufzufassen. Beobachtungen, die für das Vorhandensein von Antikörpern im Blut immuner Tiere sprechen, sind auch von einigen Seiten mitgeteilt worden. So konnten *Jensen, Gaylord, Baeslack* und *Clowes* mit dem Blute erfolglos geimpfter, also sogar natürlich resistenter Tiere andere geschwulstkranke heilen. Ferner haben *Uhlenhuth, Haendel* und *Steffenhagen* festgestellt, daß sich Ratten, denen ihr gut wachsendes, ca. 3 Wochen altes Sarkom rezidivfrei fortoperiert wird, gegen Nachimpfungen mit demselben oder einem anderen Tumor auf lange Zeit hinaus refraktär verhalten. Diese Beobachtung ist durch eine Arbeit aus dem Berliner Krebsinstitut *(Meidner)* bestätigt worden, von einem anderen Nachuntersucher *(Apolant)* allerdings nicht. Man muß *Ehrlich* jedenfalls darin beistimmen, daß die Gegenwart von Antikörpern im Blute aktiv immunisierter oder gar in dem natürlich resistenter Tiere bislang trotz vielfacher Bemühungen noch nicht zwingend nachgewiesen ist.

Heilversuche vermittelst passiver Immunisierung sind vielfach unternommen worden. *v. Leyden* und *Blumenthal* sowie *Jensen* wollen, dieser bei Mäusekrebsen, jene beim Hundekarzinom, Erfolge gesehen haben; diese Autoren verwandten das Serum entsprechend vorbehandelter Kaninchen. Eindeutigere Resultate hat *v. Dungern* bezüglich des Hasensarkoms mitgeteilt; allein, dieser Geschwulst wird von anderer Seite die Blastomnatur abgesprochen. Im ganzen können die Ergebnisse der passiven Immunisierung im Tierexperiment bisher wenigstens nicht als Ermutigung zu der gleichen Art des Vorgehens am geschwulstkranken Menschen aufgefaßt werden.

*Ehrlich*s Studien haben ihn schließlich noch zur Abgrenzung einer dritten Form der Immunität bei Tumoren geführt: der von ihm als athreptischen bezeichneten. Um zu verdeutlichen, was darunter zu verstehen ist, müssen wir etwas weiter ausholen.

Tiergeschwülste können dauernd mit Erfolg nur auf Tiere der gleichen Spezies übertragen werden; die Grenzen der Übertragbarkeit decken sich dabei mit denen der Bastardierung. So wachsen Mäusekrebse, auf Ratten überpflanzt, durchschnittlich 8—10 Tage wie auf der Maus, verfallen sodann aber vollkommener Resorption. Rückimpfung auf die Maus zeigt keine Virulenzabschwächung des Tumors; diese Zickzackimpfung kann fast beliebig oft mit gleichbleibendem Verhalten der Geschwulst wiederholt werden. Wie ist nun diese Erscheinung zu erklären? Eine bloße Unfähigkeit des Mäusetumors, sich aus dem von der Ratte gelieferten Nährmaterial zu bereichern, kann ihr nicht zugrunde liegen, da ja ihr anfängliches, erhebliches Wachstum nicht nur aus Mitgebrachtem und etwa noch Wasser und Sauerstoff zu bewerkstelligen wäre. *Ehrlich* supponiert da einen besonderen, zum kontinuierlichen Auswachsen der Geschwulst nötigen Stoff H, der sich im artfremden Organismus nicht vorfindet, aber bei der Verimpfung in einer Menge mitübertragen wird, die ca. 10 Tage vorhält. Die Ratte ist also gegen den Mäusetumor immun, aber in einer besonderen Art, die *Ehrlich* eben als athreptische bezeichnet, weil sie durch Mangel an geeigneten Ernährungsstoffen hervorgerufen ist. Außer dieser Immunität der fremden Spezies faßt *Ehrlich* auch die schon erwähnten Immunitätsformen der fremden Rasse und der natürlichen individuellen Resistenz innerhalb derselben Art und Rasse als durch athreptische Einflüsse bedingt auf. In den Wirkungsbereich der Athrepsie gehören nach *Ehrlich* auch noch einige andere am Organismus des Tumorträgers selbst feststellbare Erscheinungen, so die Tatsache, daß Tiere, die eine stark wuchernde Geschwulst von beträchtlicher Größe aufweisen, sich gewöhnlich nicht eine zweite, auch nicht eine von demselben Stamme, für den sie ja doch gut empfänglich sind, aufimpfen lassen, so ferner die Beobachtung, daß in Tumoren, die mit einem aus Sarkom und Carcinom gemischten Impfmaterial erzeugt worden waren, der Sarkomanteil bald überwuchert, dieses Verhalten aber durch Kälteeinwirkung auf den Impfbrei, die insbesondere der Sarkomvirulenz verhängnisvoll ist, zugunsten des Carcinoms verschoben wird. Athrep-

tischen Einflüssen sollen auch gravide Tiere ihre nicht unerhebliche Resistenz gegen Geschwulstimpfungen verdanken; ihnen soll auch die Metastasenarmut der bösartigen Tiertumoren zuzuschreiben sein. Wenn wir auf diese letztere Auslegung etwas näher eingehen, wird für die vorgenannten die Anwendung ohne weiteres klar sein. Die durch Impfungen aufgezüchteten Tiergeschwülste, meint *Ehrlich*, seien so bösartig, wie man es in der menschlichen Pathologie gar nicht kenne. Der Primärtumor eines hochvirulenten Mäusekarzinoms mache wohl auch mikroskopische Metastasen, wie solche auch tatsächlich in den Lungen oft anzutreffen sind; er reiße aber vermöge seiner ereptiven Kraft, die als drittes Charakteristikum der Virulenz bei ihrer Steigerung gleichfalls erheblich zunimmt, alles verfügbare Nährmaterial an sich und hungere dadurch die im Keim angelegten Metastasen gewissermaßen wieder aus.

Die prävalierende Rolle, die *Ehrlich* bezüglich der Wachstums- und Immunitätsverhältnisse der Tiergeschwülste athreptischen Einflüssen zuschreibt, ist von so mancher Seite nicht anerkannt worden; als gewichtige Gegner seien z. B. *Bashford* und *Borrel* genannt. Auch wir haben eine Beobachtung erwähnt, die sich mit der Lehre von der Athrepsie schlechterdings nicht verträgt: die von *Uhlenhuth* und seinen Mitarbeitern gemachte und aus dem Berliner Krebsinstitut bestätigte. Uns scheint, daß der Gedanke, der *Ehrlich*s Vorstellungen über die Wirksamkeit athreptischer Einflüsse zugrunde liegt, ein sehr fruchtbarer ist; der Geltungsbereich der Athrepsie dürfte gewiß auch ein sehr ausgedehnter sein. Aber unter so mannigfachen Verhältnissen man mit ihr als einem mitbestimmenden Faktor auch wird rechnen müssen, durchgreifend beherrschen könnte sie allenfalls bloß die drei natürlichen Immunitätsformen (Art, Rasse, Individuum). Für die aktive Immunität, die ersichtlich durch Resorption von eingebrachten Geschwulstzellen erworben wird, kommt die Athrepsie ja offenbar überhaupt nicht in Betracht. Aber auch gegen im Wachstum begriffene Tumoren muß der erkrankte Organismus Abwehrbestrebungen unterhalten, die über den Schutz, den das bloße Vorhandensein der Geschwulst als ein im Sinne der Athrepsie wirksames Moment dem unoperierten Tier gegen Nachimpfungen verleihen kann, weit hinausgehen, bzw. nichts damit zu tun haben; wenigstens halten wir solche Abwehrbestrebungen, über deren Natur vorerst jedoch nichts Sicheres auszusagen ist, durch *Uhlenhuth*s und unsere Versuche für evident gemacht.

Wir haben bei Besprechung der aktiven Immunisierung erwähnt, daß sich ihr unvollständiger Erfolg zuweilen durch Rückschlag des Impftumors in einen weniger bösartigen Typus äußert. Ein Tumor kann also im Laufe fortgesetzter Transplantationen unter gewissen Bedingungen seinen histologischen Charakter ändern. Das ist auch bei der Virulenzsteigerung durch fortlaufende Verimpfung öfters zu beobachten, aber natürlich im umgekehrten Sinne, d. h. ein acinöser Ausgangstumor wird allmählich zum soliden, retikulären Carcinom. Darüber hinaus kommen jedoch auch noch viel weitergehende Umschläge des mikroskopischen Tumorbildes vor, so von Adenocarcinom zu Cancroid und selbst von Carcinom zu Sarkom. Für das letztgenannte Ereignis liegen eine ganze Reihe von Belegen vor (für das erstgenannte nur eine, aber wohl ganz sichere Beobachtung von *Carl Lewin*). Die Sarkomentstehung durch Carcinomüberpflanzung ist durch Berichte der zuverlässigsten Autoren beglaubigt und keineswegs so zu deuten, daß etwa von vornherein Mischtumoren, wie solche als Carcinosarkome vorkommen, zur Verimpfung gelangten. Die Sarkombildung tritt in einer früheren oder späteren Impfgeneration hie und da in die Erscheinung, breitet sich in den folgenden (von einem solchen sarkomatös entarteten Tumor abgeleiteten) mehr und mehr aus und unterdrückt den immer kleiner werdenden Carcinomrest schließlich meist ganz. Diese sekundäre Sarkomentwicklung ist ihrem Wesen nach noch keineswegs aufgeklärt. Am ehesten kann man wohl an eine Reizwirkung des Carcinomwachstums auf das umgebende Bindegewebe denken, und zwar Bindegewebe des Wirtstieres; wie als sichergestellt gelten kann, wird nämlich das Stroma der implantierten Tumoren vom Wirtstier geliefert. In Übereinstimmung damit tritt die sekundäre Sarkomentwicklung nur bei dem einen oder anderen Tier der oder jener Impfgeneration auf, eben bei solchen Wirtstieren, deren Bindegewebe zu sarkomatöser Entartung neigt. Neuerdings ist man übrigens auch in der menschlichen Pathologie auf Sarkomentwicklung infolge eines bestehenden Carcinoms aufmerksam geworden: Umwandlung eines Thyreoideakrebses in Carcinosarkom und schließlich in Reinsarkom (*Schmorl*), Aufpfropfung eines Sarkoms auf ein Oesophaguscarcinom (*Herxheimer*) u. dgl. m.

Die Sarkomerzeugung durch Carcinomverimpfung ist von größter Wichtigkeit, weil es sich dabei um einen echten Tumor handelt, der nicht durch bloße Verimpfung, also Implantation übertragen, sondern

wirklich aus Gewebe des geimpften Tieres neu entstanden ist. Denn das muß ja festgehalten werden: Die ganzen Impfübertragungen sind nichts weiter als Einpflanzungen kranken Gewebes in einen fremden Organismus. Dieses kranke Gewebe wächst dann vermöge seiner immanenten Fähigkeiten auch im fremden Organismus — auf dessen Kosten und zu dessen Schaden. Allein, was die Impftiere krank macht, muß nicht die eigentliche causa morbi sein; diese ist unbekannt, und dafür, daß sie bei der Implantation mit übertragen werde, besteht keinerlei Gewähr. Was ersichtlich übertragen wird, sind Produkte des Krankheitsprozesses, die von dem Boden ihrer Entstehung eine solche Unabhängigkeit erlangt haben, daß der Komplex ihrer vitalen Funktionen die Loslösung von diesem Mutterboden hinreichend lange überdauert, um sich nach Ansiedlung am anderen Orte in der bisherigen Weise weiter abspielen zu können. So hat denn die experimentelle Geschwulstforschung für die Aufklärung der Ätiologie der Tumoren erklärlicherweise kaum irgend etwas leisten können. In dieser Richtung würde uns erst eine Methode weiterbringen, die es erlaubt, willkürlich aus Gewebe des behandelten Tieres Tumoren zu erzeugen. Diese letztere Bedingung wird nun zwar durch die Möglichkeit, Sarkome mittelst Carcinomüberimpfung hervorzurufen, erfüllt; für den Erfolg im einzelnen Falle ist man aber gänzlich auf einen günstigen Zufall angewiesen. In gleicher Weise fehlt das Kriterium der Willkürlichkeit der Geschwulsterzeugung durch Röntgenbestrahlungen. *Clunet* hat beispielsweise durch Röntgenisierung ein Schwanzsarkom der Ratte hervorrufen können; doch hatte er dieses mühsam und unter großem Zeitaufwand erzielte Resultat einer Reihe von glücklichen Umständen zu verdanken, deren Herbeiführung nicht in die Hand des Experimentators gegeben ist.

Nach Lage der Sache muß, wer die Immunitätsverhältnisse an transplantierten Tiergeschwülsten studiert — und das ist bis heute eben die einzige vorhandene Möglichkeit — auch eingestehen, daß er durch diese Studien möglicherweise nur Schutzmaßregeln der Tierorganismen gegen ihnen aufoktroyierte, außerhalb ihrer entstandene pathologische Zellen kennen lernt. Über das Vorhandensein und die Art von Abwehrbestrebungen gegen autochthone Geschwulstbildung könnten am Ende auf diesem Wege überhaupt keine Aufschlüsse zu erhalten sein. Wir haben in der Schutzlosigkeit aktiv immunisierter Tiere gegen spontane Tumorerkrankung eine Beobachtung mitgeteilt, die in dieser Beziehung sehr zu denken gibt.

Nach alledem könnte fraglich erscheinen, ob die Erforschung der Tiergeschwülste an der Hand transplantierter Exemplare letzten Endes nicht eigentlich unlohnend ist. Immerhin kann man in Ermanglung einer befriedigenderen Methode der experimentellen Tumorenerzeugung zurzeit nicht darauf verzichten, wird es unter anderem auch schon deswegen nicht wollen, weil für chemotherapeutische Heilversuche der Unterschied zwischen spontanen und Impfgeschwülsten offenbar weit weniger ins Gewicht fällt. Hier kommt es ja vor allem auf den Charakter der zu beeinflussenden Zelle an, und dieser dürfte bei den Transplantationen wohl gewahrt bleiben. In dieser Hinsicht ist nun noch zu erörtern, ob es sich bei den experimentell verwerteten Tiergeschwülsten um echte blastomatöse Bildungen handelt. Wäre das nämlich nicht der Fall, so würden sich ja alle Ausblicke auf Verhältnisse bei menschlichen malignen Tumoren von vornherein verbieten.

v. Hansemann ist der prominenteste Vertreter der Anschauung, die zwischen jenen tierischen und den menschlichen Geschwülsten so gut wie jeden Parallelismus bestreitet. Für die Mäusekrebse hat er im Anschluß an *v. Wassermanns* Mitteilungen in der Berliner medizinischen Gesellschaft seiner Meinung wiederum detailliert Ausdruck gegeben. Neben anderen hat besonders *Apolant*, der, wie die Mehrzahl der Forscher, auf dem entgegengesetzten Standpunkte steht, ausführlich darauf erwidert. Wir wollen im Anschluß an die beiden genannten Autoren das Für und Wider der Sache darstellen; dabei darf, was über Mammacarcinome der Mäuse gesagt werden wird, mutatis mutandis auch auf die Sarkome der Ratte bezogen werden.

v. Hansemann weist bei seiner Darlegung der Differenzen zwischen den Mäusekrebsen und den bösartigen Tumoren des Menschen zunächst darauf hin, daß jene im Vergleiche zu der Größe der Maus häufig Dimensionen erreichen, wie sie so ungeheuerlich aus der menschlichen Pathologie schlechterdings nicht bekannt sind. Dazu bemerkt *Apolant*, daß ein derartiger Umfang bei Spontantumoren der Maus, die in dieser Hinsicht allein zum Vergleich herangezogen werden können, zu den Seltenheiten gehört und daß ferner manche Tumorstämme auch bei Verimpfung dauernd ein retardiertes, so gut wie nie zu exzessiven Größenverhältnissen führendes Wachstum aufweisen.

Nach *v. Hansemann* kommt es ferner selbst bei sehr beträchtlichen Mäusetumoren nicht zu einer eigentlichen Kachexie der Geschwulstträger. Dem ist nach unseren Erfahrungen entgegenzuhalten, daß beispielsweise hochgradige morphologische Blutveränderungen bei tumorkranken Mäusen (und besonders Ratten) sehr häufig anzutreffen sind. Ein weiterer Punkt, den *v. Hansemann* anführt, betrifft die Leichtigkeit der vollständigen Ausschälung der Mäusetumoren. *Apolant* widerspricht dem auf Grund vielfältiger Erfahrungen, die er und andere über die totale Operabilität von Spontan- und Impfgeschwülsten der Maus gemacht haben: die Schwierigkeiten dabei seien oft so groß, daß beispielsweise unter 22 von *Clunet* vermeintlich radikal operierten Tieren nur 6 tatsächlich rezidivfrei blieben. Die vierte These *v. Hansemanns* lautet dahin, daß mindestens bei den Spontantumoren der Maus Metastasen zu den größten Seltenheiten gehören. *Apolant* betont demgegenüber die aus der Literatur überzeugend hervorgehende Häufigkeit von Lungenmetastasen (die Metastasierung der Mausegeschwülste geht über die Blutbahn vor sich) gerade bei den spontanen Mausekrebsen, die als solche einwandfrei beglaubigt waren; bei Impftumoren, wo *v. Hansemann* ihr Vorkommen als Folge der Impftechnik zugibt, seien sie weit weniger häufig, aber auch hier, wofern sie — wie fast immer — in den Lungen säßen, nicht der Impftechnik zur Last zu legen, da bei der Impfung Blutgefäße, von denen aus die Lungen doch nur zu erreichen wären, so gut wie gar nicht eröffnet würden. Die Neigung zu spontaner Rückbildung, die *v. Hansemann* den Mäusegeschwülsten ganz allgemein zuschreibt, kommt nach *Apolant* bei den (hinsichtlich dieses Punktes doch allein Vergleichsmöglichkeiten bietenden) Spontantumoren der Maus recht selten zur Beobachtung; überdies verfügt auch die menschliche Pathologie über einige wenige Beispiele eines spontanen Rückganges bösartiger Geschwülste. Ferner meint *v. Hansemann*, daß die histologische Struktur der sogenannten Mäusekrebse gar nicht durchgehends die von Carcinomen sei; man treffe oft sarkomähnliche Stellen, wie ja diese Tumoren sich auch geradezu in Sarkome umwandeln könnten. Ein solches Verhalten von Carcinomen sei beim Menschen absolut unbekannt; man könne es aber zuweilen bei Endotheliomen beobachten, wofür *v. Hansemann* die Mäusegeschwülste denn auch erklärt. Wir haben jedoch schon erwähnt, daß Beziehungen zwischen Carcinom und Sarkom auch aus der menschlichen Pathologie bekannt geworden sind. Weitere Einwände *v. Hansemanns* beziehen sich auf den Ausgangsort der Mäusetumoren, als der nach *Apolants* grundlegenden Untersuchungen ganz allgemein die Mamma gilt. *v. Hansemann* bestreitet das auf Grund von Untersuchungen mittelst des *Borns*chen Plattenverfahrens und auch deshalb, weil so manche dieser Geschwülste an der Schulter oder gar am Rücken sitzen; allerdings muß er zugeben, daß sie spontanerweise ausschließlich bei Weibchen vorkommen. *Apolant* hält das Plattenverfahren zur Aufdeckung feinster Zusammenhänge nicht für geeignet; die Fehlerquellen der Methode seien so groß, daß zwei negative Ergebnisse — über mehr verfügt *v. Hansemann* nicht — gegenüber dem in vielen Fällen gelungenen Nachweis innigster Beziehung zwischen Tumor und Brustdrüse nicht ins Gewicht fallen. Nach eingehenden Untersuchungen *Murrays* kommen ferner bei der Maus Brustdrüsen sowohl in der Schulter- wie der Hüftregion bis zur Mittellinie des Rückens vor. Schließlich bestreitet *v. Hansemann* noch das infiltrative Wachstum der Mäusecarcinome; allein es ist selbst Arrosion von Knochensubstanz und Durchbruch in die Peritonealhöhle beobachtet worden und, auch abgesehen von solchen Ausnahmefällen, geht nach *Apolant* die Durchsetzung von Muskelschichten ganz gewöhnlich unter direkter Zerstörung der Fasern vor sich.

Man wird *Apolant* beipflichten müssen, wenn er bei aller gebotenen Reserve die Vergleichsmöglichkeit zwischen den Mäusekrebsen, die eben echte Krebse der Brustdrüse sind, und den menschlichen Carcinomen nachdrücklich betont. Eine entsprechende Vergleichsmöglichkeit ist gewiß auch für das Rattensarkom gegeben.

Namentlich *v. Leyden* (und *Blumenthal*) hat sich auf Grund der Ergebnisse der tierexperimentellen Geschwulstforschung mit der Immuntherapie menschlicher Geschwülste beschäftigt, indem er sowohl mit abgeschwächtem Tumormaterial aktiv zu immunisieren suchte, als auch besonders Sera zur Anwendung brachte, die er von monatelang mit Geschwulstzellaufschwemmungen gespritzten Tieren gewann, in diesem letzteren Falle also den Weg passiver Immunisierung einschlug. Es wurden jedoch zunächst mit jener Methode so gut wie gar keine, mit dieser mindestens keine entscheidenden Resultate erzielt. Auch in der Hand anderer Forscher haben ähn-

liche Immunisierungsversuche damals im großen ganzen versagt, nur *Vidal* will mit einem besonderen Verfahren seither bessere Erfolge gehabt haben: er spritzt ein cytolytisches Serum, das er von Tieren gewinnt, die er mit Tumorzellaufschwemmungen und daneben noch mit leukocytoseerregenden Substanzen vorbehandelt hat, Geschwulstkranken ein. Das Blut dieser Patienten gewinnt nun nach *Vidals* Feststellungen allmählich die Fähigkeit, die cytolytischen Eigenschaften des Immunserums zu paralysieren, und zwar vermöge einer substance antisensibilisatrice, eines Antifixateurs, der darin erzeugt wird. Um die hemmende Wirkung dieser Substanz auszuschalten, dadurch also die cytolytische Kraft des Immunserums wieder zu restituieren, injiziert *Vidal* den Tumorpatienten neben diesem Immunserum noch ein von ihm als Serum N bezeichnetes Serum, das er von Hunden bezieht, denen er das Serum eines mit dem Immunserum behandelten Kranken eingespritzt hat. Dieses Serum N hat danach die Aufgabe, seinerseits die Hemmung der Cytolyse zu hemmen, ist mithin gewissermaßen ein Anti-Antiimmunserum.

Eine Abart der spezifischen Serumtherapie der malignen Tumoren besteht in der subkutanen Injizierung von Exsudatflüssigkeiten Geschwulstkranker, wobei teils diejenigen solcher Patienten Verwendung fanden, bei denen die Tumoren oder doch deren Metastasen spontan Neigung zur Rückbildung zeigten, teils auch die Kranken beispielsweise mit ihrem eigenen Aszites gespritzt wurden. Die Berichte über die in dieser Richtung gemachten Erfahrungen beziehen sich zwar auf biologisch ganz bemerkenswerte Beeinflussungen der Geschwülste selbst sowohl wie auch des Krankheitsverlaufes, ohne aber doch recht zu weiteren Versuchen ermutigen zu können.

Die bei dem letzten Verfahren erwähnte Autoinjektionsmethode ist auch für die aktive Immunisierung nutzbar gemacht worden. Schon *v. Leyden* und *Blumenthal* hatten Patienten mit Extrakten ihrer eigenen — exstirpierten — Tumoren behandelt. Autoren, die diese Art des Vorgehens wieder aufnahmen, konnten Erfolge hinsichtlich der Verhütung von Rezidiven und des Rückgangs von notgedrungenerweise zurückgelassenen Geschwulstresten melden. Wie mißlich es ist, das bloße Ausbleiben des Rezidivs als seine direkte Verhütung infolge einer — postoperativ — vorgenommenen Behandlung sicherzustellen, ist ja ohne weiteres ersichtlich, und auch spontane Rückbildungen zurückgebliebener Tumorteile sind schon beobachtet worden. Immerhin müssen der aktiven Immunisierung, wie sie sich neuerdings der Einspritzung eines kurzfristig autolysierten Breies bedient, der aus eigenem, operativ entnommenem Geschwulstmaterial bereitet wird, gewisse Aussichten zugestanden werden. Dafür sprechen vor allem Tierexperimente *C. Lewins* und *Blumenthals* (im Tierversuch tritt für den eigenen Tumor der eigene Tumorstamm ein). Sogar am Menschen will insbesondere *Rovsing* mit einem solchen Vorgehen Erfolge erzielt haben; er schränkt jedoch das Anwendungsgebiet des Verfahrens auf Sarkome ein.

So bleibt von den biologischen Methoden im großen ganzen bloß diese letztbeschriebene, die *Blumenthal* als Autovakzinierung bezeichnet, beachtenswert. Freilich steht die einwandsfrei beglaubigte Übertragung auf den Menschen noch aus. Dieser Vorbehalt ist aber auch hinsichtlich der chemotherapeutischen Tiergeschwulstheilungen zu machen; diese beanspruchen nur insofern einen Vorrang, als sie an und für sich viel schla-

gender sind als die tierexperimentellen Resultate selbst dieser noch am ehesten leistungsfähigen biologischen Methode.

C. Physikalische Methoden.

Unter den physikalischen Verfahren seien zunächst einige aufgeführt, die im Rahmen dieser Abhandlung nur einfach genannt zu werden brauchen. Die einen von ihnen — wie die galvanische Schlinge und die Kaltkaustik (*Forest*sche Nadel) — sind rein chirurgische, amputative Methoden oder aber bei inoperablen Tumoren als Elektrokauterisation, bzw. Elektrokoagulation etwa in gleicher Weise wie der *Paquelin*sche Brenner nur als Palliativverfahren beispielsweise zur Verschorfung von exulzerierten Flächen verwertbar. Andern — wie der Fulguration (und von mancher Seite auch der Elektrokoagulation) — wird bloß mit Unrecht bei ihrer gewebezerstörenden Wirkung ein elektiver Einfluß auf Geschwulstzellen zugeschrieben; vielmehr schädigen sie bei kräftiger Anwendung alle Gewebe, bei schwächerer hingegen keines oder alle unzureichend. Dementsprechend ist z. B. die Fulguration, die eine Zeit lang insbesondere zum Zweck der Rezidivverhütung vielfach geübt wurde, heutzutage bereits völlig verlassen. Andere wieder — wie Hochfrequenzeffluvien, Ultraviolett-Belichtung und Transthermie — haben hinsichtlich der Behandlung bösartiger Tumoren keine selbständige Bedeutung, sondern stellen nur Hilfsmethoden der eigentlichen Radiotherapie — Röntgenisierung und Strahlungsbehandlung mittels radioaktiver Substanzen — dar; sie sollen deshalb erst bei Besprechung dieser beiden Hauptformen der physikalischen Geschwulsttherapie berücksichtigt werden.

Ehe jedoch dazu übergegangen wird, sei bemerkt, daß das letzte Wort darüber noch nicht gesprochen ist, ob die radioaktiven Substanzen neben der von ihnen emittierten Strahlung nicht auch vermöge ihrer Fähigkeit, Emanation zu entwickeln — soweit ihnen eine solche eben zukommt — der Behandlung maligner Tumoren nutzbar gemacht werden könnten. Das bezieht sich freilich nicht auf Zuführung der Emanation durch die etwa bei Gicht und Rheumatismen üblichen Trink- und Inhalationskuren; wohl aber könnte hierfür beispielsweise die freie Deponierung von Radiumsalzen, die sowohl Strahlung aussenden, als auch Emanation entwickeln, im Geschwulstgewebe in Frage kommen oder auch die lokale (und intravenöse) Injektion hochaktiver Thorium-X-Lösungen, von denen ebenfalls Strahlung und Emanation nebeneinander abgegeben wird. Die Rolle, die alsdann der Emanation (und vielleicht auch der α-Strahlung, die, wie noch ausgeführt werden wird, bei der apparativen Strahlungsbehandlung gleichfalls ganz — oder doch allergrößtenteils — in Wegfall kommt) zufiele, könnte etwa — wie *Bickel* und *Minami* auf Grund ihrer Versuchsergebnisse in Erwägung ziehen — in der — als eine der biologischen Radiumwirkungen ja sicher gestellten — Aktivierung der autolytischen Fermente bestehen.

Demgegenüber ist der die Geschwulstzelle schädigende Vorgang bei der eigentlichen Strahlungsbehandlung — Röntgenstrahlen, β- und γ-Strahlen der radioaktiven Substanzen — der Hauptsache nach offenbar als direkter Irradiationseinfluß aufzufassen. Daraus erhellt zugleich, daß es sich hierbei durchaus nur um lokal wirksame Verfahren handeln kann: bloß diejenige Zelle, in welcher Strahlungsenergie zur Absorption gelangt, unterliegt

ihrem Einfluß. Daran vermag alles, was über Fernwirkungen, über Rückgänge von Metastasen bei ausschließlicher Bestrahlung des Primärtumors berichtet worden ist, nichts zu ändern. Es haben dann eben erst sekundär bedingte Erscheinungen vorgelegen, und jedenfalls ist daraus nicht der Schluß zu ziehen, daß man vermittelst Irradiation der Ausgangsgeschwulst in methodischer Weise auch auf vorhandene Metastasen Einfluß gewinnen könne. Vielmehr muß alles, was der Strahlenwirkung unterworfen werden soll, ihr auch direkt ausgesetzt werden. Sowohl der Primärtumor als auch jede einzelne Metastase muß gesondert vorgenommen werden. Dies gilt so gut von der Röntgenisierung wie von der apparativen Strahlungsbehandlung mittelst radioaktiver Substanzen, die beide als die in der Therapie der inoperablen malignen Geschwülste zurzeit am meisten angewandten Verfahren nunmehr bezüglich Technik und Leistungsfähigkeit ausführlicher zur Darstellung gebracht werden sollen.

Die Einheit, deren sich die Röntgentherapie zur Messung der verabreichten Röntgenstrahlenenergiemenge bedient, ist die sogenannte Erythemdosis (ED = 5 H = 10 x). Sie ist charakterisiert durch ihren in menschlicher Haut von durchschnittlicher Schichtdicke und Dichtigkeit absorbierbaren Anteil, der die Gesichtshaut des normal empfindlichen Erwachsenen nach 14—18tägiger Latenzzeit in einen Zustand leichter Rötung versetzt. Dieser Anteil ist bei harter (durchdringungskräftigerer) Strahlung kleiner, bei weicher (weniger penetrationsfähiger) größer, das heißt: je härter die benutzte Röhre, desto größer ist die damit als ED einzuverleibende Gesamtröntgenenergiemenge. Diese Verhältnisse markieren sich beispielsweise an dem gebräuchlichsten, aus (jeweils mitzubestrahlender) Leuchtschirmmasse hergestellten Dosimeter von *Sabouraud* und *Noiré,* bzw. dessen sehr bequem zu handhabender, als „Skala zum Sabouraud" bezeichneter Modifikation *Holzknechts*, infolge des Umstandes, daß man es mit einem für Röhren mittleren Härtegrades geeichten Instrument zu tun hat, sehr deutlich dadurch, daß bei harter Strahlung bis zu 7 und 8 H heraufgegangen werden kann, bei weicher andrerseits bis zu 4, ja 3 H heruntergegangen werden muß, ohne dort die Erythemgrenze zu überschreiten und um hier unterhalb dieser Grenze zu bleiben.

Die ED hat über den Wert einer bloßen Maßeinheit hinaus die höchst wichtige Bedeutung, daß ihre Überschreitung bei percutaner Bestrahlung recht üble Hautschädigungen hervorzurufen pflegt. Erst 3 Wochen nach der letzten, die ED vervollständigenden Strahlenapplikation darf dieselbe Hautstelle wiederum der Röntgenisierung ausgesetzt werden. So haben sich die Röntgentherapeuten denn daran gewöhnt, zunächst einmal zuzusehen, wieviel man, welche Affektion nun auch vorliege, mit der hieraus sich ergebenden, im allgemeinen jedenfalls unschädlichen Art des Vorgehens ausrichten könne: es wird in einer oder mehreren Sitzungen 1 ED oder darunter verabfolgt, dann drei Wochen zugewartet, danach die Bestrahlung in derselben Weise wieder aufgenommen usf. Nun, daran, einem bösartigen Tumor mit weniger als 1 ED in einer Bestrahlungsperiode zu Leibe zu gehen, denkt wohl niemand. Aber selbst wenn unter Wahrung des dreiwöchigen Abstandes jedesmal die volle ED gegeben wird, zeigen sich sehr viele Geschwülste der Röntgenisierung gegenüber vollständig refraktär. Zwar lassen sich mit diesem sozusagen dermatologischen Modus der Bestrahlung beispielsweise bei manchen Hautepitheliomen mehr oder minder befriedigende Erfolge er-

zielen, aber allen ausgedehnteren und tiefergreifenden Tumoren gegenüber, zu denen die inoperablen doch allermeist gehören, versagt er wohl stets, ganz zu schweigen von tiefgelegenen Geschwülsten, etwa denen innerer Organe. Das vornehmlichste Bestreben der Röntgentherapie der malignen Tumoren wird deshalb sein müssen, ihnen in einer Bestrahlungsperiode mehr Strahlenenergie zuzuführen, als mit Hilfe einer solchen unkomplizierten Methodik möglich ist.

In dieser Hinsicht ist streng zu unterscheiden zwischen exulzerierten Geschwülsten, deren Exulzerationsfläche direkt erreichbar ist, auf der einen und subcutan gelegenen Tumoren auf der anderen Seite.

Bei den ersteren steht eigentlich nichts im Wege, 3, 4 und mehr ED in rascher Folge — etwa im Verlaufe von 10—14 Tagen — einwirken zu lassen. Ein solches Verfahren ist von *Hessmann* als Massendosierung bezeichnet worden; es hat ihm in einem bis dahin refraktären Fall eines Mammakarzinomrezidivs auch tatsächlich weitergeholfen. Es ist auch kaum zu bezweifeln, daß ein so rigoroses Vorgehen in geeigneten Fällen unter den nötigen Kautelen, wozu vor allem sorgfältigste Abdeckung der Umgebung, nach der ersten ED auch der Geschwürsränder, gehört, einem ungleich zaghafteren Modus gegenüber gewisse Vorteile bieten muß. In diesem Sinne wird man sich gegebenenfalls auch nicht abhalten lassen, die von *Hessmann* auf Grund theoretischer Deduktionen einstweilen auf 6 ED festgesetzte Höchstgrenze noch zu überschreiten.

Eine Mittelstellung zwischen den beiden oben genannten Gruppen nehmen unmittelbar zugängliche, noch geschlossene Haut- und Schleimhauttumoren ein, insofern, als einerseits die Schonung der sie bedeckenden Schichten zwar kein unbedingtes Gebot, andrerseits aber, da man ja doch keinerlei Gewähr für eine schließlich resultierende günstige Beeinflussung der Affektion besitzt, die Umwandlung eines geschlossenen Geschwulstknotens in einen offenen doch einen recht mißlichen Vorfall darstellt. Dieser Effekt muß aber bei einer derartigen glatten Überschreitung der ED ohne weiteres gewärtigt werden. Im großen ganzen wird man wohl besser tun, sich solchen Tumoren gegenüber so zu verhalten, als wären sie tatsächlich subcutan gelegen.

Daß bei solchen, also bloß unter Passierung gesunder Haut erreichbaren Geschwülsten *Hessmanns* Massendosierung nicht anwendbar ist, bedarf nicht der Begründung. Für sie kommen andere Methoden in Betracht, zunächst solche, die ohne Vergrößerung der Oberflächendosis die Tiefendosis, die hier ja allein einer Steigerung bedürftig ist, zu erhöhen gestatten. Dieser Forderung genügt vor allem das von *Dessauer* ausgebildete Verfahren der Homogenbestrahlung. Es erreicht seinen Zweck durch Befolgung folgender vier Prinzipien: Verwendung harter Röhren; Filtration der von diesen gelieferten Strahlung durch geeignete, zwischengelagerte Medien; tunlichste Vergrößerung des Röhrenabstandes; Bestrahlung des in der Tiefe gelegenen Herdes aus allen möglichen Richtungen, also unter Einstellung eines jeweils verschiedenen Oberflächenbezirkes. Die Homogenbestrahlung macht danach von vornherein Gebrauch von einem vorzugsweise aus harten, in der Haut eine geringere Energieeinbuße erleidenden Strahlen bestehenden Strahlengemisch — ein solches, eine aus harten und weichen Strahlen zusammengesetzte, komplexe Strahlung emittiert jede Röntgenröhre — und filtriert aus ihm noch den weichen, in der Haut stärker absorbierbaren An-

teil heraus. So arbeitet sie mit einem aus einem gerade noch inhomogenen Strahlengemenge ausgesonderten möglichst homogenen — gewissermaßen gehärteten — Strahlenbündel, dessen Strahlen imstande sind, das mitgeführte Energiequantum zum größten Teile durch die Haut hindurch und in tief gelegene Gewebsschichten hineinzubringen. Daraus resultiert die Möglichkeit, bei gleichbleibender Oberflächendosis die Tiefendosis mehr oder minder beträchtlich zu steigern, oder anders ausgedrückt: die Größe der Tiefendosis wird dadurch der der Oberflächendosis angenähert. Im Sinne dieser Annäherung wirkt ferner — und zwar, wie exakt physikalisch unschwer erweisbar, ganz direkt — die Vergrößerung des Röhrenabstandes. Andrerseits kommt der Erhöhung der Tiefendosis noch die unter den vier Prinzipalforderungen der Homogenbestrahlung zuletzt genannte Methode des „Kreuzfeuers" zugute, auch sie wieder, ohne daß dabei irgend einer Stelle der Oberfläche in einer Bestrahlungsperiode mehr zugemutet würde als eben die ED.

Modifikationen dieses Kreuzfeuerverfahrens stellen auch Vorschläge dar, die *Dohan* und *Fränkel* zum Zwecke der Vermeidung einer Hautschädigung gemacht haben.

Im Gegensatz zu einem solchen Vorgehen, das die Haut auf jeden Fall im eigentlichen Sinne des Wortes schont, auf sie eben in einem Sitzungszyklus durchaus nicht mehr als die ED einwirken läßt, stehen diejenigen Methoden, die durch geeignete Maßregeln die Haut befähigen, in einer Bestrahlungsperiode mehr als die ED ohne Schaden zu vertragen, welche also bei der üblichen Art der Bestrahlung die Bestrahlungszeit einfach über die zur Verabreichung der ED jeweils notwendige Minutenzahl hinaus verlängern und nun dadurch eine Steigerung der Tiefendosis — aber unter gleichzeitiger Erhöhung der Oberflächendose — herbeiführen. Die Mittel und Wege, die zu Gebote stehen, um die verderblichen Konsequenzen der hierdurch bewirkten Überdosierung auf die Haut hintanzuhalten, sollen im folgenden betrachtet werden.

Abgesehen von einem ingeniösen, aber noch unerprobten * Vorschlage *Köhlers*, der durch Verwendung besonderer Röhren und eines in bestimmter Weise angeordneten Gitterfilters bei unbeeinträchtigter Tiefenwirkung trotz weitgehender Überschreitung der ED nur eine diskontinuierliche, voraussichtlich rasch abheilende Hautschädigung hervorzurufen für möglich hält, stützen sich die in dieser Richtung angegebenen Verfahren samt und sonders auf die biologische Erfahrungstatsache, daß auf die gleiche absorbierte Röntgenenergiemenge nicht nur verschiedene Gewebe, sondern auch dasselbe Gewebe in verschiedenen Zuständen verschieden stark reagiert. Die Herbeiführung eines Zustandes minderer Empfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen, geringerer Radiosensibilität ist nun bezüglich der Haut dadurch ermöglicht, daß man sie anämisiert.

Das ursprüngliche Anämisierungsverfahren — seinen Effekt bezeichnet man als Desensibilisierung der Haut — bestand in der Anwendung einer gleichmäßigen Kompression. Hinreichend stark komprimierte Haut — es ist die Anwendung eines nicht unbeträchtlichen Druckes erforderlich — kann ohne Einhaltung der sonst obligaten dreiwöchigen Ruhepause un-

* Anm. bei der Korrektur: Neuerdings hat *Köhler* mit der Erprobung des durch seinen Vorschlag gewiesenen Verfahrens begonnen und hält danach dessen weitere Ausbildung für aussichtsvoll (Strahlentherapie, Bd. I, H. 1/2).

geschädigt mit der annähernd doppelt so großen Röntgenstrahlendosis beschickt werden wie in normaler Weise durchblutete. Neuerdings haben jedoch *Reicher* und *Lenz* eine einfacher und eleganter zu handhabende Desensibilisierungsmethode durch Anämisierung in ihrem Adrenalinverfahren ausgearbeitet. Es besteht in der intracutanen Injektion eines gelösten Adrenalin-Novocain-Kochsalzgemisches* im ganzen Gebiet des zu bestrahlenden Hautbezirkes. Die daraufhin intensiv abblassende Haut verträgt nunmehr innerhalb einer Bestrahlungsperiode 2 ED mittelweicher und mittelharter Strahlung, von harter, besonders wenn sie noch gefiltert wird, $2^1/_2$—3 ED, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen. Auch für das Allgemeinbefinden des Patienten hat die Zuführung so geringer Adrenalinmengen keinerlei Nachteile. Der Schutzeffekt der Adrenalinisierung wird besser ausgenutzt, wenn man die vergrößerte Röntgenstrahlendosis nicht auf einmal, sondern in zwei bis vier Sitzungen verabreicht, wobei natürlich vor jeder Bestrahlung die Injektionen aufs neue zu wiederholen sind. Diese Notwendigkeit, die mindestens lästigen Einstiche mehrfach zu machen, sowie der Umstand, daß die Injektionsmethode nur für kleinere Flächen geeignet ist, überdies bei hyperämischer oder irritabler Haut nicht ganz selten versagt, insofern als die Anämisierung und damit auch ihre Schutzwirkung nur unvollkommen ausfällt, ließen eine Modifikation des Verfahrens erwünscht erscheinen, dem diese Mängel nicht anhaften. *Reicher* und *Lenz* selbst sind solchen Wünschen durch Veröffentlichung ihres Verfahrens zur elektrophoretischen Einverleibung einer zu einem Drittel aus Adrenalinstammlösung, zu zwei Dritteln aus $^1/_2$% Novocainlösung bestehenden Mischung entgegengekommen (Adrenalin und Novocain gehen an der Anode über; Zuführung während 5—10 Minuten bei 5—25 Milliampère). Es wird dadurch derselbe Effekt wie durch die Stichmethode erreicht, unter Umständen sogar sicherer und jedenfalls schonender; auf gelegentliche Versager muß man sich allerdings auch hierbei gefaßt machen.

Den Desensibilisierungsverfahren durch Anämisierung ist schließlich auch eine von *Müller*-Immenstadt angegebene Methode zuzurechnen. Sie besteht darin, daß vor, während und nach der Röntgenisierung die bestrahlte Hautpartie vermittelst einer Kondensatorelektrode mit Hochfrequenzströmen beschickt wird. *Müller* läßt offen, ob etwa an den von ihm mitgeteilten, teilweise vortrefflichen Erfolgen neben der durch die Hautabblassung ermöglichten Steigerung der Strahlendosis auch eine direkte Kombinationswirkung von Röntgenstrahlen und Hochfrequenzströmen beteiligt sei. *Müllers* Verfahren hat sich in den Händen einiger Nachuntersucher schon deshalb nicht bewährt, weil es ihnen nicht gelang, durch Hochfrequenzeffluvien eine auch nur einigermaßen hinreichende und vorhaltige Hautanämie hervorzurufen; eher erhielten sie, besonders *Lenz*, eine geradezu gesteigerte Empfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen. *Müller* hat gegen die Resultate dieser Nachuntersucher eingewendet, daß sie bei ihren Hochfrequenzapplikationen die — allerdings einen Hautreiz bildende — Funkenwirkung der Entladungen nicht genügend ausgeschaltet hätten. Es muß jedoch bemerkt werden, daß auch seine letzten Angaben über die Ausschaltung dieser Funkenwirkung nicht hinreichen, um eine

* Auch Suprarenin, Epirenan etc. sind anwendbar.

Reproduktion der von ihm auf diesem Wege, wie es scheint, fast konstant erhaltenen prophylaktisch verwertbaren Hautabblassung zu ermöglichen: auch wenn man die Hochfrequenzeffluvien auf die von ständig feucht und kühl gehaltenen Mulläppchen bedeckte Haut einwirken läßt, tritt nach unseren Erfahrungen niemals mehr als eine geringe und ganz passagere Anämie ein.

In einem und demselben Sitzungszyklus die Dosis tunlichst vergrößern zu können, ist zwar das vornehmlichste, aber nicht das einzige Bestreben der fortschreitenden Röntgentherapie der malignen Geschwülste. Des Begriffes der Radiosensibilität ist bereits Erwähnung getan. Wie man diese durch Anämisierung herabsetzen — desensibilisieren — kann, so kann man sie umgekehrt auch steigern — sensibilisieren. Nur müssen Verfahren, die im Dienste der Röntgenstrahlenbehandlung der Tumoren dieses Ziel verfolgen wollen, natürlich am Geschwulstgewebe selbst — und möglichst nur an diesem — angreifen. Geeignet zum Zwecke der Sensibilisierung ist jede Maßnahme, mit deren Hilfe sich eine lokal begrenzbare Hyperämie hervorrufen läßt. Es ist klar, daß auch hier wieder ein durchgreifender Unterschied zwischen direkt zugänglichem und bloß percutan erreichbarem Tumorgewebe zu machen ist. Dort kann man physikalische (Ultravioletthelichtung, Hochfrequenzfunke), chemische und thermische Reize in der einfachsten Weise unmittelbar applizieren und nach erzielter stärkerer Durchblutung die dadurch sensibilisierte Partie in der üblichen Weise bestrahlen. Den hyperämisierenden Einfluß in die Tiefe an eine subcutane Geschwulst heranzubringen, ist weit schwieriger, bei Benutzung eines Diathermieapparates aber doch möglich. Ein zwischen dessen Elektroden gebrachter Körperteil wird nämlich in seiner Totalität um ein bis mehrere Celsiusgrade erwärmt, und zwar in der Weise, daß der Querschnitt der zwischen den beiden Elektroden sich ausdehnenden, erwärmten Gewebsschicht ungefähr der Flächengröße einer Elektrode entspricht. Auf diese Weise kann man also beispielsweise von rechts nach links erwärmen und von vorn nach hinten durchstrahlen. Im Schnittpunkt der Erwärmungs- und Durchstrahlungsrichtung müßte sodann der durch Erwärmung zu hyperämisierende (sensibilisierende) und durch Bestrahlung zu beeinflussende Tumor gelegen sein, bzw. je nach seiner Lage ist die Anordnung der Diathermie- und Röntgenapparatur einzurichten. Wenn man hernach an einem der nächsten Tage, die Möglichkeit, Kreuzfeuer zu geben, ausnutzend, Erwärmungs- und Bestrahlungsrichtung vertauschen will, wird man allerdings oft genötigt sein, an den Hautstellen, denen die Elektroden angelegen hatten und die natürlich gleichfalls hyperämisiert wurden, wegen der häufig ziemlich lange persistierenden Rötung die Bestrahlung weniger energisch, als sonst angängig wäre, durchzuführen.

Auch auf andere Weise als durch Herbeiführung einer Hyperämie ist die Sensibilisierung von Geschwülsten versucht worden. Hier ist die optische Sensibilisierung zu nennen. Sie besteht in der Infiltration des zu bestrahlenden Tumorgewebes mit photodynamischen Substanzen, zu denen beispielsweise auch das Eosin gehört. Der betreffende Gewebsbezirk soll dadurch, wie für jede andere Art der Belichtung, so auch für nachfolgende Röntgenisierung empfindlicher gemacht werden. Diese Methode ist heute, da ihre Resultate nicht befriedigten, wieder verlassen. Durch seine Studien über den Mechanismus der Strahlenwirkung ist *Werner*

dazu geführt worden, die Bestrahlungstherapie mit lokalen Cholininjektionen zu kombinieren. Cholin ist ein Zerfallsprodukt des Lecithins, der Lecithinzerfall nach *Werner* ein wesentliches Moment der Strahlenwirkung. Ihm und anderen ist durch Cholininjektionen die Imitation einer ganzen Reihe von Bestrahlungseffekten gelungen. Die Methode, die, streng genommen, nicht der Sensibilisierung dient, sondern die Kombination zweier ähnlich wirkender Verfahren darstellt, hat sich wegen der damit verbundenen üblen Nebenerscheinungen keine Anhänger zu erwerben vermocht. Neuerdings wird sie aber von *Werner* auf Grund späterer besserer Erfahrungen wieder empfohlen.

Nach Skizzierung der für die speziellen Zwecke der Geschwulstbestrahlung ausgebildeten Methodik kann nunmehr zur Besprechung ihrer Resultate übergegangen werden. Schon aus den Schwierigkeiten, die subcutane Tumoren einer wirkungsvollen Irradiation rein technisch bereiten, kann vermutet werden, daß direkt zugängliche Geschwülste ein ungleich aussichtsvolleres Objekt für die Röntgentherapie abgeben als solche, die bloß diakutan erreicht werden können. Diese Vermutung wird durch die gemachten Erfahrungen mehr als bestätigt. Mit dem Anspruche, eine konkurrenzfähige Heilmethode zu sein, kann die Röntgenbehandlung nämlich bloß an superfizielle Hautgeschwülste herantreten, und auch an diese nur, wenn sie weder ausgedehnt noch tief greifend, also auch noch operabel sind; und selbst dann noch sprechen die Rezidivzahlen zugunsten des blutigen Eingriffs. Ist ein solcher freilich nicht möglich, so tritt die Röntgenisierung in ihre bei inoperablen Hauttumoren allseits als begründet anerkannten Rechte: sie vermag vor allem ihr Fortschreiten häufig aufzuhalten und lindert auch in unverkennbarer Weise die Beschwerden der Patienten. In einem Teil der Fälle gelingt es sogar deutliche Rückgänge zu erzielen, die nicht gerade selten die Möglichkeit der operativen Entfernung wiederum in greifbare Nähe rücken. Ist dergleichen eingetreten, so lasse man sich nicht verleiten, weiter zu bestrahlen, sondern überlasse den Fall dem Chirurgen, da keinerlei Gewähr dafür besteht, daß die anfänglich günstig beeinflußte Geschwulst auch weiterhin günstig beeinflußt werde. Allerdings sind bei konsequenter Fortführung der Röntgenbehandlung solche Fälle auch schon völlig und sogar dauernd geheilt worden, aber so weitgehende Beeinflussungen von Tumoren, die infolge ihrer Ausdehnung und ihres Tiefenwachstums erst einmal inoperabel gewesen sind, gehören doch zu den Seltenheiten.

Eine zweite Gruppe bösartiger Geschwülste, die hinsichtlich ihrer Heilbarkeit, bzw. Besserungsfähigkeit durch Röntgenbestrahlungen gesondert betrachtet werden muß, bilden die Schleimhautkrebse der Mund- und Rachenhöhle, der Vagina, des Penis und des unteren Rectumabschnitts. Gelegentlich wird immer wieder über mehr oder minder weitgehende Erfolge berichtet, die sich dabei haben erzielen lassen; in der Regel betreffen solche günstigere Mitteilungen Lippen- oder Wangencarcinome. Immerhin verhalten sich selbst diese Formen und vollends die weiter oben genannten im Durchschnitt der Röntgenisierung gegenüber viel refraktärer als superfizielle Hauttumoren. Auch bezüglich einer bloß symptomatischen Besserung — Beschränkung der Sekretion, Schmerzlinderung etc. — wird bei jenen durchaus nicht dasselbe erreicht wie bei diesen, obwohl doch beide einer direkten Irradiation etwa in gleichem Maße zugänglich sind. Ja, gerade

bei diesen Schleimhautkrebsen mehren sich die Beobachtungen über schlechte Wirkungen der Bestrahlung auf das Befinden der Patienten und sogar auch auf die Verhältnisse des Geschwulstwachstums selber. Daß derartige Schädigungen durch Bestrahlung von Tumoren im Bereiche der Möglichkeit liegen, kann kaum noch bezweifelt werden. Was an einem so unerwarteten, ungünstigen Resultat im Einzelfall Schuld hat, ist keineswegs mit Bestimmtheit zu entscheiden. Von manchen Autoren wird angenommen, daß in solchen Fällen die im Tumorgewebe zur Absorption gebrachte Röntgenenergiemenge zu klein gewesen sei, eine hemmende, bzw. destruierende Wirkung zu entfalten, und anstatt dessen geradezu als Wachstumsreiz fungiert habe. Allein Zungencarcinome, auf die sich solche Beobachtungen gerade beziehen, sind ja ganz unmittelbar zu bestrahlen und verhalten sich — physikalisch betrachtet — bezüglich der Strahlenabsorption nicht anders als andere Geschwülste auch. Das entscheidende Moment wird eben in biologischen Verhältnissen zu suchen sein, die — wie die Biologie der Tumoren überhaupt und vollends die ihrer einzelnen Formen — vorerst noch ganz undurchsichtig sind. Jedenfalls wird man, wenn man die Geschwülste dieser Gruppe trotz der geringen Aussichten, die sie im allgemeinen bieten, mit Röntgenbestrahlungen behandeln will, auch die dadurch bedingten Gefahren berücksichtigen müssen.

Ganz widersprechend lauten die Nachrichten über die Beeinflußbarkeit der Mammacarcinome durch Röntgenisierung. Schroff ablehnenden Urteilen stehen recht hoffnungsfreudige gegenüber. Dieser Zwiespalt bezieht sich sowohl auf die ursprünglichen Tumoren wie auch auf die Rezidive, die ja, abgesehen von den oberflächlichen Hautgeschwülsten, wohl das Hauptanwendungsgebiet der Röntgentherapie maligner Tumoren abgeben. Auch über die Wirkung der Bestrahlungen auf die als cancer en cuirasse bezeichneten Brustdrüsenkrebsformen sind die Meinungen geteilt. Diese ganze Sachlage zeigt deutlich, daß hier besondere Verhältnisse insofern vorliegen müssen, als nur manche — zunächst nicht weiter charakterisierbare — Mammacarcinome auf Röntgenisierung reagieren, während sich die Mehrzahl refraktär verhält. Die Aussichten auf Heilung oder objektiv nachweisbare Besserung sind tatsächlich recht mäßige: die Dinge liegen nicht etwa — wie man nach bloßer Auszählung der günstigen und ungünstigen Berichte annehmen könnte — so, daß sich Erfolge und Mißerfolge ungefähr die Wage halten; sieht man nämlich näher zu, so bemerkt man, daß die guten Erfahrungen der Autoren sich auf vereinzelte Fälle beziehen, die sie nur eben erklärlicherweise ihren Versagern gegenüber in den Vordergrund rücken. Übrigens findet man bei Mammakrebsen öfters auch die bereits erwähnte Beobachtung bestätigt, daß eine zunächst stattfindende Beeinflussung des Tumors für den weiteren Verlauf gar nichts besagen will, und kann auch erleben, daß, während man an der einen Stelle ganz leidlich vorwärts kommt, andere Lokalisationen derselben Geschwulst der Röntgenisierung durchaus widerstehen, wie sich denn Primärtumor, Rezidiv und Metastasen in dieser Richtung häufig ganz verschieden verhalten. Einen noch geschlossenen Brustdrüsentumor so forziert zu bestrahlen, daß er exulceriert, muß dringend widerraten werden; die Erwartung, ihn dann wirkungsvoller röntgenisieren zu können, wird fast immer enttäuscht werden, und man wird den Patienten nur vorzeitig in einen übleren Zustand gebracht haben. Überhaupt sei darauf hingewiesen, daß die Einschmelzung eines

Geschwulstknotens durch Hervorrufung oder Beförderung ulcerativer Prozesse, ja auch seine bloße (nicht von Schrumpfungserscheinungen gefolgte) Erweichung nicht schlechthin als Behandlungserfolg gewertet werden darf. Es handelt sich dabei oft genug nur um biologische Bestrahlungseffekte, die sich unter Umständen, besonders auch mit Hilfe radioaktiver Substanzen, erzwingen lassen, aber nichts mit Heilungsvorgängen — den Begriff noch so weit gefaßt — zu tun haben. Im großen Ganzen kann einer vorsichtigen Bestrahlung aller inoperablen Mammacarcinome wohl das Wort geredet werden, da sich hierdurch nicht selten ganz befriedigende palliative Erfolge besonders im Sinne einer Hebung des Ernährungszustandes infolge Herabsetzung des Schmerzes und der Jauchung erzielen lassen.

Was von den Brustdrüsenkrebsen gesagt worden ist, gilt — allerdings mit sehr erheblicher Einschränkung — auch von Larynx- und Uteruscarcinomen. Wer Glück hat, kann auch unter diesen einmal auf einen günstig reagierenden Tumor stoßen. Freilich sind hier objektiv nachweisbare günstige Beeinflussungen bereits den Raritäten zuzuzählen, und auch subjektive Besserungen lassen sich dabei ungleich weniger häufig und ausgesprochen als bei Mammageschwülsten herbeiführen. Daran haben auch Bestrebungen, die auf eine direkte Bestrahlung beispielsweise der Gebärmutterkrebse vermittelst eingeführter Specula abzielen, nichts zu ändern vermocht.

Alle anderen bloß percutan erreichbaren Carcinome, beispielsweise solche der inneren Organe des Brust- und Bauchraums, verhalten sich noch weit resistenter gegen Röntgenisierungsversuche. Auf Heilungen kann man bei ihnen überhaupt niemals, auf noch so bescheidene Beeinflussungen der Geschwülste selber kaum je rechnen. Sogar die Möglichkeit leidlicher symptomatischer Erfolge ist im Grunde genommen recht gering. In dieser Beziehung wird es ja gerade hier, wo man noch mehr und noch ausschließlicher als bei den bisher behandelten Affektionen auf die bloßen Angaben der Kranken angewiesen ist, schwer halten, die Röntgentherapie mit Sicherheit als Ursache eventueller Besserungen des Befindens zu identifizieren. Selbst Krebskranke sind in höherem Grade, als man gemeinhin annimmt, der Suggestion zugänglich. Wer sich gelegentlich immer wieder einmal die Mühe nimmt, solche Fälle in rein suggestiver Absicht, z. B. unter Einschaltung von Filtern, welche die gesamte emittierte Strahlung zuverlässig abfangen, zu röntgenisieren, wird erstaunt darüber sein, wie häufig man auch vermittels dieser frommen Täuschung Angaben über Besserungen aller Art erzielt, — oder, anders ausgedrückt, wie wenig Tatsächliches man gemeinhin selbst durch ordnungsgemäße Bestrahlungen ausrichten dürfte.

Einer gesonderten Betrachtung bedürfen noch die röntgentherapeutischen Erfolge bei krebsig erkrankten Lymphdrüsen. Daß sie — wie alle Metastasen — gerade so gut wie der Primärtumor durchaus auch für sich vorgenommen werden müssen, ist schon betont worden. So lange sie geschlossen sind, also nur unter Durchstrahlung der sie bedeckenden Hautschicht röntgenisiert werden können, verhalten sie sich — und darin bedingt Sitz und Charakter der ursprünglichen Krebsgeschwulst keine durchgreifenden Unterschiede — ungefähr so wie die zuletzt besprochenen gleichfalls bloß percutan erreichbaren Tumoren, immerhin wohl nicht ganz

so ungünstig, da zuweilen mehr oder minder ausgesprochene Verkleinerungen beobachtet werden. Auch wenn dergleichen ausbleibt, lassen sich doch die Schmerzen, die solche Drüsenpakete durch Druck auf Nerven etc. zu verursachen pflegen, öfters in erfreulicher Weise mildern; dieser günstigen (aber natürlich rein symptomatischen) Beeinflussung begegnet man übrigens nach den erwähnten Scheinbestrahlungen nur selten. Bereits durchgebrochene Lymphdrüsenmetastasen zu bestrahlen oder gar forciert zu bestrahlen, kann nicht empfohlen werden; gewöhnlich leistet man nur der Ausbreitung der Gewebseinschmelzung Vorschub.

Während bei den superfiziellen Hauttumoren Carcinome und Sarkome zusammen abgehandelt werden konnten, sind von den anderen Geschwulstgruppen bisher nur die epithelialen Formen zur Besprechung gekommen. Das hat seinen Grund in dem Umstande, daß sich die Beeinflußbarkeit der Sarkome durch Röntgenisierung in ganz anderer Weise abstuft als die der Carcinome. Bei den Sarkomen sind nämlich ihre histologischen Verhältnisse nahezu das Ausschlaggebende. Am besten reagieren auf Bestrahlungen Lymphdrüsensarkome, zumal die des Mediastinums, weniger gut Rund- und Spindelzellensarkome und am schlechtesten Osteo- und Chondrosarkome. Die Erfolge, die sich bei den erstgenannten Sarkomarten erzielen lassen, sind nicht selten höchst eindrucksvoll; nicht selten macht aber auch eine anfangs flott von statten gehende Verkleinerung der Tumoren ziemlich plötzlich Halt, und die Geschwulst trotzt von nun an allen weiteren Bestrahlungsversuchen, ja wächst, ihrer ungeachtet, wieder an und führt über kurz oder lang den Tod ihres Trägers herbei. Überhaupt ergeben die Rezidivzahlen letzten Endes doch wieder ein recht trostloses Bild der Röntgenbehandlung der Sarkome: die meisten der zum Verschwinden gebrachten oder erheblich verkleinerten Tumoren sind späterhin rezidiviert, bzw. wieder angewachsen und waren dann nicht mehr oder doch weit schlechter und auch wieder nicht nachhaltig zu beeinflussen.

Bei Würdigung der Erfolge, die der Röntgentherapie der bösartigen Geschwülste bisher beschieden waren, muß auffallen, daß zwischen den direkt zugänglichen und denen, die nur von einer durch die Filtrationswirkung der Haut dezimierten Strahlung erreicht werden können, ein klaffender Unterschied zuungunsten dieser letzteren besteht. Dieser Umstand könnte zunächst dadurch genügend erklärt scheinen, daß jene eben in der Lage sind, sehr viel mehr Röntgenstrahlenenergie zu absorbieren als diese, sich ihnen gegenüber sozusagen rein quantitativ im Vorteil befinden. Nun liegt zwischen ihnen aber auch noch insofern eine beachtenswerte Differenz vor, als Geschwulstgewebe, das unmittelbar bestrahlt werden kann, imstande ist, auch den weichen Anteil der Strahlen in sich aufzunehmen, welcher den bloß diacutan erreichbaren Tumoren durch die zwischen liegende Haut ja auf jeden Fall vorenthalten wird. Es könnte nun sein, daß maligne Zellen durch weiche Strahlen ungleich stärker geschädigt werden als durch harte. In diesem Sinne spricht, daß bei Hautepitheliomen manche Autoren — genannt sei *Frank Schultz* — mit sehr weichen Röhren dort noch erfolgreich behandelten, wo härtere gänzlich versagt hatten. Ein Anhaltspunkt für diese Auffassung bietet sich auch in der seither festgestellten besseren Beeinflußbarkeit der Psoriasis durch härtere Strahlen als dem Beispiel eines gegenteiligen, unzweifelhaft

durch den Unterschied in der Strahlenqualität bedingten Verhaltens. Keineswegs soll gesagt sein, daß damit bezüglich der in Rede stehenden Verhältnisse der springende Punkt berührt sei; es spricht zu viel dafür, daß dieser wohl doch in der Radiosensibilität schlechthin, der eben grundverschiedenen Empfindlichkeit der einzelnen Geschwulstgruppen und Geschwülste gegen Röntgenstrahlen jeglichen Härtegrades wird gesucht werden müssen. Immerhin wäre es möglich, daß bei einem Bruchteil der subcutanen Tumoren bessere Resultate erzielt werden könnten, wenn es gelänge, weiche Strahlen an sie heranzubringen. Hierfür gibt es vorerst nur ein Mittel: die operative Freilegung und Vorlagerung der Geschwülste mit anschließender Röntgenisierung. Dieses Verfahren wird am Heidelberger Krebsinstitut geübt. Die damit gesammelten Erfahrungen reichen wohl noch nicht hin, ein abschließendes Urteil zu gestatten. Nach neueren Veröffentlichungen scheinen die Resultate zwar ermutigend zu sein; doch geht es nicht an, eine so rigorose Methode allgemeiner anzuwenden, ehe die dadurch herbeizuführende, entscheidende Verbesserung der Erfolge nicht völlig evident ist. Ein anderer Weg zu dem gedachten Ziele würde sich eröffnen, wenn es möglich wäre, weiche Strahlen durch die Haut hindurch in nennenswert größerer Menge, als sich aus ihrem Absorptionsvermögen ergibt, in der Tiefe zur Einwirkung zu bringen. Ein gut ausgebildetes Verfahren, das dieser Forderung genügt, ist bislang nicht bekannt.*

Die im vorstehenden beschriebenen Desensibilisierungsmethoden leisten Derartiges jedenfalls nicht. Das sei betont, weil ihre Urheber solche Erwartungen bis zu einem gewissen Grade daran geknüpft haben. Um die Haut in höherem Maße für weiche Strahlen passierbar zu machen, als ihrem physikalischen Zustande entspricht — und von diesem wird doch ihr Absorptionsvermögen bestimmt —, ist eine Änderung dieses Zustandes unerläßlich. Der Wirkungsmechanismus der Desensibilisierungsverfahren ist aber ein durchaus biologischer, besteht in einer Herabsetzung der Empfindlichkeit der Haut für absorbierte Röntgenstrahlenenergie. Die physikalische Zustandsänderung, die daraus im Bereiche des Teguments durch Verdrängung der Blutflüssigkeit als Verminderung seiner Schichtdicke resultieren könnte, kann doch unmöglich Grade erreichen, die das Absorptionsvermögen der Haut in entscheidender Weise anders zu gestalten vermögen.

In weniger heroischer Weise als durch operative Freilegung und Vorlagerung mit anschließender Röntgenisierung lassen sich subcutane Geschwülste dann sozusagen in oberflächliche verwandeln, wenn man sich radioaktiver Substanzen zu Behandlungszwecken bedienen kann. Diese

---

* Die Sekundärstrahlung, die an Metallen entsteht, welche von Röntgenstrahlen getroffen werden, hat *Johnson* auszunutzen versucht, indem er darmkranke Patienten vor der Bestrahlung metallisches Silber einnehmen ließ. Der Charakter der Sekundärstrahlung ist abhängig von dem Metall, an dem sie, nicht von der Strahlung, durch die sie entsteht; die Sekundärstrahlung des Silbers ist weich, auch wenn sie von harten Strahlen hervorgerufen wird. *Johnson* bestrahlte demnach mit harten Röhren in der Erwartung, ihre Strahlung werde bis zu den Silberdepots vordringen und daselbst — also an Ort und Stelle der beabsichtigten Einwirkung — weiche Sekundärstrahlen hervorbringen. In dieser Anordnung ist mithin eine Möglichkeit gegeben, weiche Strahlen zwar nicht von außen in die Tiefe zu schicken — dergleichen ist physikalisch überhaupt kaum vorstellbar — wohl aber in der Tiefe erst entstehen zu lassen.

lassen sich nämlich, in Kapseln aus dünnem Aluminiumblech oder dergleichen untergebracht, vermittelst eines vergleichsweise harmlosen Eingriffs ins Innere der Tumoren einnähen. Einige Autoren, die über hinreichende Mengen hochaktiver Präparate verfügen und einen Teil davon in der angegebenen Weise für längere Zeit festlegen können, neigen nach ihren bisherigen Erfahrungen zu der Meinung, mit Hilfe dieser Methode weiterkommen zu können.

Das übliche Verfahren der apparativen Strahlungsbehandlung maligner Geschwülste mittels radioaktiver Substanzen ist demgegenüber folgendes: die damit beschickten Apparate werden auf offen zutage liegendes Tumorgewebe direkt, andernfalls auf die die Geschwülste bedeckende Haut, bzw. Schleimhaut aufgelegt. Solche Apparate bestehen aus allseits geschlossenen Glaszylindern oder Metallkästchen, letztere gewöhnlich mit einem Glimmerfenster ausgestattet, das alsdann die therapeutisch verwertbare Oberfläche des Apparats darstellt; im Innern dieser Apparate — in meist kleinen Hohlräumen — sind die Präparate niedergelegt. Andere Apparate werden so hergestellt, daß die radioaktive Substanz mittels eines möglichst strahlendurchlässigen Lackes auf eine Metall- oder Stoffgrundlage aufgetragen wird. Diese Lack- oder Firnisapparate mit ihrer Verteilung des Präparats über eine größere Fläche empfehlen sich besonders für superfizielle Affektionen, während tief gelegene Tumoren auch von den erstgenannten Apparaten, in denen die Substanzpartikelchen eng beieinander liegen, vermöge der nach der Tiefe zu eintretenden Streuung der Strahlung in genügender Ausdehnung beherrscht werden. Daß die Apparate durch Verleihung einer besonderen Form oder Armierung speziellen Zwecken jeweils angepaßt werden müssen, versteht sich von selbst; einen solchen speziellen Zweck stellt beispielsweise die vaginale Bestrahlung von Uteruscarcinomen dar.

Der ursprüngliche Strahlungswert der Präparate wird, da sie beim Gebrauch solcher Apparate niemals unmittelbar, sondern stets unter Zwischenlagerung irgend welcher — durch die Montierung bestimmter — Schichten angewandt werden, niemals voll ausgenutzt. Ein größerer oder geringerer Teil der Strahlung gelangt überhaupt nicht aus den Apparaten heraus. So wird in den Kästchenapparaten, auch wenn sehr dünne Glimmerfenster darin angebracht sind, fast die gesamte α-Strahlung zurückgehalten. Nur bei günstig konstruierten Firnisapparaten wird überhaupt eine nennenswerte α-Strahlenausbeute erzielt. Den Hauptbestandteil der Strahlung jedes Apparates stellen vielmehr β-Strahlen dar. Ferner besteht die therapeutisch verwendbare Strahlung jedes Radiumapparates zu einem gewissen Bruchteil, der von der Konstruktion des Apparates und der Stärke eventuell benutzter Filter abhängig ist, aus γ-Strahlen.

Die α-Strahlung ist eine korpuskuläre Strahlung, d. h. sie wird von körperlichen Teilchen gebildet. Diese Teilchen sind durch Messung ihrer Masse als Heliumatome identifiziert worden, die sich mit einer erheblich geringeren Geschwindigkeit, als dem Licht zukommt, fortbewegen. Im magnetischen Felde werden sie aus ihrer Bahn abgelenkt; sie sind positiv elektrisch geladen. Ihr Durchdringungsvermögen ist ein sehr geringes: bereits durch dünne Glimmerplättchen werden sie vollständig abgefangen. Daher kommt es, daß aus den erwähnten Kästchenapparaten, auch wenn sie mit Glimmerfensterung versehen sind — in einem allseitig geschlossenen Behältnis muß bei dieser Art der Armierung die radioaktive Substanz ja aufbewahrt werden —, α-Strahlen so gut wie gar nicht austreten. Immerhin sind sie noch penetrationsfähiger als die Kanalstrahlen der *Crookes*schen Röhren, denen sie im übrigen durchaus ähnlich sind.

Die β-Strahlung ist durch ihre Ablenkbarkeit im magnetischen Feld, jedoch der α-Strahlung gegenüber in umgekehrtem Sinne, gleichfalls als korpuskulare Strahlung charakterisiert; die sie bildenden Teilchen sind negativ elektrisch geladen. Diese Teilchen gehören nach Masse und Dimensionen einer so viel kleineren Größenordnung an als die Atome aller bekannten Elemente, daß sie als gewissermaßen entmaterialisierte kleinste Elektrizitätsquanten aufgefaßt werden. Sie werden als Elektronen bezeichnet. Die β-Partikelchen oder Elektronen bewegen sich mit sehr verschiedener Geschwindigkeit fort, die schnellsten mit einer der des Lichtes ungefähr gleichkommenden. Die β-Strahlen sind demnach untereinander auch von sehr verschiedener Durchdringungsfähigkeit: die weichsten nicht viel penetrationskraftiger als α-Strahlen, die härtesten nach Angaben *Ramsays* noch nach Durchdringung von 5 *mm* Blei nachweisbar. Die β-Strahlung ist mit der gleichfalls von Elektronen gebildeten Kathodenstrahlung identisch, nur besteht sie großtenteils aus Strahlen, die weit penetrationsfähiger sind als die selbst in unseren bestevakuierten Röntgenröhrchen auftretenden Kathodenstrahlen.

Die γ-Strahlung ist der Röntgenstrahlung prinzipiell gleichzusetzen. Beide werden von Ätherimpulsen geliefert und haben demnach als nicht korpuskuläre elektromagnetische Strahlungen zu gelten, sind als solche auch durch ihre Unablenkbarkeit im magnetischen Felde wohl charakterisiert. Die Geschwindigkeit der γ-Strahlen dürfte der des Lichtes gleichkommen. Die Durchdringungsfähigkeit eines γ- (oder Röntgen-)Strahls wird bestimmt durch seine Impulsbreite; je kleiner die Impulsbreite, desto penetrationsfähiger der γ- (oder Röntgen-)Strahl. Die Impulsbreite wieder steht in bestimmter, und zwar direkt proportionaler Abhängigkeit von der Dauer der Bremsungszeit des den γ- (oder Röntgen-)Impuls aussendenden Elektrons — hier eines β-, dort eines Kathodenteilchens, deren Fortbewegung plötzlich unterbrochen wird. Dieser Vorgang — die Bremsung eines aufprallenden Elektrons — wird nämlich als die eigentliche Entstehungsursache eines γ- (oder Röntgen-)Impulses angesehen. Die Bremsung geschieht um so rascher (!), je rascher das Elektron sich bis zu seinem Aufprallen fortbewegt hatte. Da sich nun, wie gesagt, die β-Teilchen des Radiums großtenteils viel rascher fortbewegen als die Kathodenteilchen der gebräuchlichen Röntgenröhren, so müssen auch viele seiner γ-Strahlen durch eine weit kleinere Impulsbreite charakterisiert, also viel durchdringungsfähiger sein als selbst sehr harte Röntgenstrahlen. Tatsächlich kann man γ-Strahlen auch noch jenseits einer Bleischicht von 10 *cm* Stärke nachweisen, während auch die härtesten Röntgenstrahlen bereits durch Blei von mehreren Millimetern Schichtdicke gänzlich aufgehalten werden. Bei Bestrahlung mit radioaktiven Substanzen würden also, um gegebenenfalls von zu schützenden (nicht mit zu bestrahlenden) Hautpartien alle Strahlen völlig fernzuhalten, eigentlich ganz enorm dicke Bleiplatten als Abdeckungsmaterial erforderlich sein. In praxi genügen jedoch die in der Röntgentherapie üblichen mittelstarken Bleiblechfolien; sie halten zwar die ultrapenetrierenden γ- (und β-)Strahlen nicht zurück; diese können aber wegen ihres ungemein großen Durchdringungsvermögen der Haut kaum gefahrlich werden, weil in ihr nur ein verschwindend geringer Bruchteil der Energie dieser Strahlen zur Absorption gelangt. Da zudem bei der apparativen Strahlungsbehandlung mittelst radioaktiver Substanzen Fernbestrahlungen bislang wenigstens die Ausnahme bilden, kommt Schutz der Umgebung nur dort in Betracht, wo die therapeutisch verwertbare Oberfläche des Apparates den Bezirk der Körperoberfläche, auf den oder durch den hindurch die Strahlen einwirken sollen, an Ausdehnung überschreitet. Das dürfte aber selten genug der Fall sein — mindestens bei den Kästchenapparaten mit ihren doch recht kleinen Glimmerfenstern.

Für die Applikationsdauer des einzelnen Apparates, dessen strahlender Inhalt nach Menge und Aktivität, dessen Material- und Maßverhältnisse bekannt sind, läßt sich ein ungefährer Anhalt gewinnen, wenn man weiß, daß 10 *mg* eines hochaktiven Präparates, auf 1 cm^2 Fläche gleichmäßig verteilt und von der ebenso großen bestrahlten Gewebspartie nur durch ein dünnes Glimmerplättchen getrennt, nach zwei- bis dreistündiger Expositionszeit eine therapeutisch brauchbare Reaktion in unmittelbar zugänglichem Tumorgewebe hervorzurufen vermögen; Hauterytheme können hingegen bereits nach kürzerer Anwendungsdauer auftreten. Bis zum Eintreten der Reaktion verstreicht wie bei der Röntgenisierung eine mehrtägige Latenzzeit. Die bei percutaner Bestrahlung ohne besondere Kautelen

höchstens zulässige Applikationszeit — gewissermaßen die Erythemdosis — muß für den einzelnen Apparat schließlich doch direkt ausprobiert werden.

Solcher Kautelen bei Verlängerung der Applikationsdauer der Apparate (und dadurch bewirkter Vergrößerung der Dosen) kann man also nur dort entraten, wo es sich um frei zu Tage liegendes Tumorgewebe handelt, indem man einfach entsprechend der bei der Röntgentherapie erwähnten Massendosierung verfährt. Bei Geschwüsten, die bloß diacutan erreichbar sind, ist hingegen auf Schonung der Haut Rücksicht zu nehmen. Man kann sich da einer Art des Vorgehens bedienen, welche mutatis mutandis die Prinzipien der Homogenbestrahlung übernimmt: Kreuzfeuer, größerer oder geringerer Abstand des Apparats von der Haut und vor allem Filtration. Durch passende Filter vermag man stufenweise immer mehr von der Gesamtstrahlung zu eliminieren, bis man schließlich eventuell bloß noch mit ultrapenetrierenden (β- und) γ-Strahlen arbeitet. Unter Hintanhaltung einer Hautschädigung läßt sich so die Tiefendosis mehr oder minder erheblich steigern. Daß man freilich dabei ebenso wie bei der Homogenbestrahlung — in beiden Fällen kommt ja geradezu eine Auslese härtester Strahlen zur Verwendung — den Vorstoß in falscher Richtung unternehmen könnte, ist bereits angedeutet worden. Die im Rahmen der Röntgenbehandlung maligner Geschwülste gekennzeichneten Desensibilisierungsmethoden kann man zum selben Zwecke wie dort natürlich auch mit der apparativen Applikation radioaktiver Präparate kombinieren, und das Gleiche gilt selbstverständlich auch von den Sensibilisierungsverfahren. In beiden Richtungen beginnt man aber erst neuerdings Erfahrungen zu sammeln.

Die für die apparative Strahlungstherapie der bösartigen Tumoren geeigneten radioaktiven Substanzen sind Radium-, und Mesothoriumsalze. Die Aktivität des in möglichster Reinheit dargestellten Radiumbromids ist 2,000.000mal so groß wie die des metallischen Urans. Durch Vermischung des reinen aktiven Salzes mit indifferenten, z. B. Bariumsalzen, ist die Gesamtaktivität des das gebrauchsfertige Präparat nunmehr repräsentierenden Salzgemisches in eindeutiger Weise abstufbar. Dem Radiumbromid nahe steht das Radiumchlorid. Die entsprechenden Mesothoriumsalze sind sogar erheblich aktiver als die genannten Radiumverbindungen. Das technisch gewonnene Mesothoriumbromid — auch vom Radium wird in der Hauptsache das Bromsalz in Anwendung gezogen — hat in einem gewissen Prozentverhältnis stets eine Beimengung von Radium; der Aktivitätswert des totalen Präparats wird sodann unter Umrechnung auf reines Radiumbromid angegeben. Dem Mesothorium als solchem kommt keine α-Strahlung zu, doch fällt dieser Mangel, da die α-Strahlen auch bei den Radiumapparaten als therapeutisches Agens höchstens eine untergeordnete Rolle spielen, kaum ins Gewicht. Ferner sind die β- und γ-Strahlen des Mesothoriums etwas weniger durchdringend als die des Radiums; es ist aber schon darauf hingewiesen worden, daß die größere Penetrationsfähigkeit einer Strahlung nicht durchaus einen Vorteil darstellen muß, ja, daß sie sogar ihrer spezifischen Wirkung auf Geschwulstgewebe (und bei exzessiver Durchschlagskraft übrigens natürlich auch ihrer Absorbierbarkeit im Körper) geradezu abträglich sein könnte.

Um über die Stellung der in diesen Salzen enthaltenen radioaktiven Substanzen im Rahmen der beiden radioaktiven Familien, zu denen sie gehören, zu orientieren,

folgen nunmehr nach Madame *Curie* die beiden in Betracht kommenden Familientafeln, die des Radiums und die des Thoriums, nebst Angaben über die mittlere Lebensdauer jeder dieser Substanzen und die von ihr emittierten Strahlenarten. Zur Erläuterung der Bezeichnung „Familie" sei gesagt, daß darunter die Muttersubstanz samt den aus ihr und auseinander durch allmählichen Zerfall hervorgehenden Abkömmlingen verstanden wird; jede auf den Tafeln verzeichnete Substanz entsteht aus der unmittelbar vor ihr genannten. Die Familientafeln enthalten die Resultate der bisherigen, zum Teil gewiß nicht endgültigen Feststellungen.

Familie des Radiums.

	Mittlere Lebensdauer	Strahlen
Radium	ca. 2900 Jahre	α, β
Emanation	5·57 Tage	α
Radium A	4·3 Minuten	α
„ B	38·5 „	β
„ C	28·1 „	α, β, γ
„ D	ca. 20 Jahre	
„ E_1	8·9 Tage	
„ E_2	6·9 „	β, γ
„ F	202 „	α

Das in den Radiumsalzen enthaltene Radium ist, wie man sieht, die Muttersubstanz der Radiumreihe; an sich sendet es α- und β-Strahlen aus, vermöge seiner Zerfallsprodukte entwickelt es auch γ-Strahlen.

Familie des Thoriums.

	Mittlere Lebensdauer	Strahlen
Thorium	ca. 10 Milliarden Jahre	α
Mesothorium I	7·9 Jahre	
„ II	8·9 Stunden	β
Radiothorium	1063 Tage	α
Thorium X	5·35 Tage	α, β
Emanation	76 Sekunden	α
Thorium A	15·3 Stunden	β
„ B	79 Minuten	α
„ C	sehr kurz	α
„ D	4·5 Minuten	β, γ

Das in den Mesothoriumsalzen enthaltene Mesothorium ist, wie ersichtlich, erst ein Zerfallsprodukt der Muttersubstanz dieser Familie, des Thoriums. Die strahlende Substanz in den Mesothoriumpräparaten ist, wie gleichfalls ersichtlich, zunächst das Mesothorium II, dem an sich zum Unterschiede vom Radium nur β-, nicht α-Strahlen zukommen. γ-Strahlen entwickelt es wie das Radium vermöge seines Zerfalls.

Die bezeichneten hochaktiven Radium- und Mesothoriumsalze (sowie die durch mäßige Vermischung mit inaktiven Salzen daraus hergestellten Präparate) können für die Zwecke der apparativen Strahlungsbehandlung der malignen Tumoren als gleichwertig angesehen werden, wobei den Mesothoriumpräparaten ihre größere Wohlfeilheit als Empfehlung zur Seite steht. Substanzen von geringerer Aktivität, z. B. Radiumsulfat oder gar die nur beschränkt gereinigten, bzw. verarbeiteten Rohmaterialien der Radiumgewinnung und vollends Präparate, die nur über induzierte flüchtige Aktivität (durch Emanationseinwirkung auf inaktive Stoffe diesen vermittelte Radioaktivität) verfügen, werden zwar zur Behandlung inoperabler bösartiger Geschwülste gleichfalls herangezogen, aber doch wohl ohne ausreichende Berechtigung. Die von ihrem Gebrauch gemeldeten günstigen Resultate dürften fast durchweg auf Selbsttäuschungen oder Zufälligkeiten

zu beziehen sein. Wenigstens wird man, wenn man bedenkt, wie bescheiden die Erfolge selbst bei Verwendung der genannten hochaktiven Salze sind, zugeben müssen, daß, wer darauf ausgeht, einen malignen Tumor tatsächlich zu beeinflussen, sich solcher hochaktiver Präparate mindestens bedienen muß.

Die Resultate der apparativen Strahlungsbehandlung bösartiger Geschwülste mittelst radioaktiver Substanzen im einzelnen abzuhandeln, liegt kein Grund vor. Sie decken sich durchaus mit denen der Röntgentherapie maligner Tumoren. Diese wie jene stellt ein wirklich einigermaßen aussichtsvolles Verfahren bloß für superfizielle Hautgeschwülste dar. Hier wie dort werden auch manche Schleimhautepitheliome und Mammacarcinome, sowie gewisse Sarkomformen (s. o.) und als Rarität auch einmal ein Uterus- oder Larynxkrebs günstig beeinflußt. Beide Methoden leisten für die meisten und bösartigsten, tief greifenden und lief gelegenen malignen Tumoren — objektiv wie subjektiv — bisher recht wenig. Ein Vorteil der Behandlung mittelst radioaktiver Stoffe gegenüber dem Röntgenverfahren besteht in der größeren Handlichkeit ihrer kompendiöseren Apparatur, ein Nachteil scheint darin zu liegen, daß die schmerzstillende Komponente der Strahlenwirkung dabei zuweilen weniger merkbar wird als bei der Röntgenisierung. Schließlich wollen manche Autoren der Radium-, bzw. Mesothoriumapplikation, insbesondere beim Ulcus rodens der Gesichtshaut, wegen der damit zu erzielenden schöneren Narbenbildung den Vorzug geben.

* * *

Überblickt man die Mittel und Wege, die zur Bekämpfung der inoperablen bösartigen Geschwülste zu Gebote stehen, so läßt sich folgendes Resümee daraus ziehen:

Zunächst sei — obwohl es nicht eigentlich zum Thema gehört — nochmals mit aller Schärfe betont, daß jeder maligne Tumor, an den ein Chirurg noch herangehen will, diesem auch unverzüglich zu überlassen ist. In dieser Hinsicht kann ein Zweifel nur bezüglich kleiner oberflächlicher Hautgeschwülste bestehen. Bei ihnen kann allenfalls ein radiotherapeutischer (Röntgen, Radium oder Mesothorium) Versuch unternommen werden, aber stets mit dem Vorbehalt, daß, wenn nicht baldigst und in eindeutigster Weise eine kontinuierliche Rückbildung des Tumors konstatiert werden kann, die blutige Intervention doch einzutreten hat.

Wie soll man sich nun angesichts einer malignen Geschwulst verhalten, der gegenüber sich die Chirurgie für unzuständig erklärt hat? Angenommen, es handle sich um einen Tumor, der von der Haut seinen Ausgang nimmt. Der Arzt, der in einem solchen Falle nicht wenigstens einen Versuch mit Röntgenbestrahlung oder apparativer Applikation radioaktiver Substanzen macht, enthält seinem Patienten tatsächlich eine beachtenswerte Chance vor: wo das eine versagt, kann das andere noch wirksam sein. Ein solcher Versuch muß auch bei Brustdrüsencarcinomen angeraten werden. Wird die Geschwulst selbst nicht beeinflußt, so ist doch der symptomatische Nutzen, den besonders die Röntgenisierung bringen kann, nicht gering zu veranschlagen. In dieser — bescheideneren — Absicht kann auch die — percutane — Röntgenbestrahlung von Drüsenmetastasen aller Art empfohlen werden. Auch bezüglich der oben näher be-

zeichneten Schleimhautkrebse läßt sich ein Versuch mit Röntgen-, Radium- oder Mesothoriumbehandlung als nicht ganz aussichtslos rechtfertigen, doch muß er wegen der gerade innerhalb dieser Gruppe gleichfalls bestehenden Gefahr der Propagation des Tumors mit größter Vorsicht geleitet werden: nur bei Lippen- und Wangencarcinomen kann man etwas couragierter vorgehen. Schließlich soll auch bei inoperablen Sarkomen ein Versuch mit den beiden physikalischen Hauptmethoden der nicht operativen Geschwulsttherapie unternommen werden. Bei diesen Tumoren wird man auch auf eine entschlossene Arsenmedikation nicht verzichten, eventuell auch die Autovakzinierung heranziehen können. Bei gut zugänglichen, nicht zu breit aufsitzenden Geschwülsten — gleichviel ob Carcinomen oder Sarkomen — wird man endlich auch noch die Anwendung von Adrenalininjektionen in das Bereich der therapeutischen Erwägungen ziehen müssen.

Was den Rest der malignen Tumoren anlangt — und das sind, wie gesagt, immer noch die meisten und bösartigsten —, so handelt der Arzt, der bei ihnen keines der im vorstehenden aufgeführten Behandlungsverfahren anwendet, vorwurfsfrei: denn er enthält durch diese Unterlassung den damit Behafteten tatsächlich eine nennenswerte Chance nicht vor. Wer auch solche Kranke systematisch beispielsweise der Röntgentherapie unterwirft, kann freilich erleben, daß sich gelegentlich einmal eine Geschwulst, etwa ein Kehlkopf- oder Gebärmutterkrebs, nicht völlig refraktär verhält. Es geht aber zu weit, Verfahren, die neben unzähligen glatten Mißerfolgen zuweilen auch dürftige Teilerfolge zeitigen, zu obligatorischen Behandlungsmethoden ernennen zu wollen. Es soll damit bezüglich der inoperablen malignen Tumoren nicht einem therapeutischen Nihilismus das Wort geredet werden. Aber es soll Front gemacht werden gegen einen Satz, der sich einzubürgern beginnt: daß nämlich jede inoperable bösartige Geschwulst röntgenisiert werden müsse. Man vergesse doch nicht, daß für einen dekrepiden Tumorkranken eine Röntgensitzung eine erhebliche Anstrengung, unter Umständen eine Marter bedeutet, und halte dagegen die wahrscheinliche, ja, fast sichere Fruchtlosigkeit des Beginnens! Als humaner, wenn auch nicht größere Erfolge versprechend, erscheint noch die Auflegung von Radium- oder Mesothoriumapparaten; aber schon ihre Einführung beispielsweise in die Vagina zum Zwecke einer intensiveren Behandlung von Uteruscarcinomen ist häufig sehr peinigend.

Kranke, die an einer inoperablen Geschwulst leiden, bedürfen weit mehr als der Behandlung, wie wir sie ihnen bis heute angedeihen lassen können, der Pflege; dazu gehören auch die rein symptomatisch wirksamen Mittel und Methoden, die der Schmerzlinderung, der Geschwürsversorgung und dergleichen palliativen Zwecken mehr dienen; am Anfang unserer Ausführungen ist ihrer bereits gedacht worden. Diese sachgemäß anzuwenden, die Pflege sorgfältig zu leiten, ist weit wichtiger, als wahllos an jedem dieser Kranken die verschiedenen gegen die Tumoren selbst gerichteten Verfahren zu erschöpfen, was nach Lage der Sache vorerst eben kaum je anders als ohne Hoffnung und ohne Nutzen geschehen kann.

3. VORLESUNG.

Fortschritte und Neuerungen der physikalischen Therapie.

Von

A. Laqueur,

Berlin.

Einleitung.

Meine Herren! Die physikalischen Heilmethoden haben in den letzten Jahrzehnten, ganz besonders aber seit Ende des vorigen Jahrhunderts einen mächtigen Aufschwung genommen. Es ist bekannt, daß nicht zum wenigsten das Interesse und das warme Verständnis, das der Begründer dieses Werkes, *Ernst v. Leyden,* diesem Zweige der Therapie entgegenbrachte, dazu beigetragen hat, die Anwendung der physikalischen Methoden mehr und mehr zum Allgemeingut der Ärzte zu machen. Dazu kam die allgemeine Tendenz, der Therapie überhaupt in der Klinik wieder mehr Geltung zu verschaffen, und die Neigung der Vertreter vieler Spezialfächer, so besonders der Chirurgen, dann auch der Gynäkologen und der Dermatologen, den konservativen sowie den nicht-medikamentösen Behandlungsmethoden mehr als früher Beachtung zu schenken.

Parallel mit diesem Aufschwung der physikalischen Therapie ging dann auch die Vervollkommnung der Technik ihrer Methoden. Die Industrie hat sich derselben eifrig und manchmal übereifrig angenommen, die Zahl der Apparate, die elektrotherapeutischen, thermotherapeutischen und lichttherapeutischen Zwecken dienen, ist ins kaum Übersehbare gestiegen; neben vielem Wertlosen sind hier jedoch auch manche Methoden und Modifikationen entstanden, die sich in der Praxis als segensreich erwiesen haben. Schließlich ist aber nicht nur die industrielle Technik, sondern vor allem auch die physikalische Wissenschaft in den letzten Jahren in ungeahnter Weise fortgeschritten, und viele ihrer Errungenschaften, insbesondere die Verwendung elektrischer Schwingungen (Röntgenstrahlen, Hochfrequenzströme) sowie die Entdeckung der Radioaktivität haben sich auch in der Therapie eine wichtige Stellung errungen. In den folgenden Ausführungen soll nun versucht werden, über einige der therapeutisch bedeutsamsten Neuerungen der physikalischen Therapie sowie über neuere Indikationen älterer physikalischer Methoden eine kritische und für die Praxis verwertbare Übersicht zu bringen. Allerdings kann diese Schilderung nicht den Anspruch auf Vollständigkeit machen, insbesondere sei

vorweg betont, daß die bedeutsamen Fortschritte der Röntgentherapie sowie der Lichtbehandlung in der Dermatologie von dieser Besprechung ausgeschlossen bleiben, da sie nicht mehr in das spezielle Arbeitsgebiet des Autors fallen und ihre Schilderung daher dem Spezialisten dieser Fächer überlassen werden muß.

A. Hydro- und Thermotherapie.

1. Neuere hydrotherapeutische Methoden.*

a) Allgemeine hydrotherapeutische Prozeduren.

Die hydrotherapeutischen Allgemeinanwendungen sind, soweit es sich um allgemeine Kälte-Prozeduren handelt, schon älteren Datums. Ihre Indikationen sind naturgemäß mit der größeren Verbreitung der Hydrotherapie inzwischen gewachsen und auf manche interessante Gebiete ausgedehnt worden. Es würde jedoch zu weit führen und es käme auf eine Darlegung so ziemlich der gesamten angewandten Hydrotherapie heraus, wollten wir an dieser Stelle auf die alten und neuen Indikationen der Kaltwasserprozeduren hier näher eingehen. Vielmehr möchten wir uns damit begnügen, hier einige neuere Indikationen heißer und warmer hydrotherapeutischer Allgemeinanwendungen anzuführen, da speziell auch auf diesem Gebiete bemerkenswerte Fortschritte zu verzeichnen sind.

Die Anwendung heißer Bäder, d. h. von Bädern, die oberhalb des Indifferenzpunktes liegen, deren Temperatur von 37° C aufwärts bis 42° schwankt, war bei gewissen Leiden, speziell bei rheumatischen und neuralgischen Affektionen der verschiedensten Art, seit langem im Gebrauch. Zur Erweiterung ihres Indikationsgebietes trug aber das nähere Studium ihrer physiologischen Wirkungen nicht unwesentlich bei. Diese physiologischen Wirkungen sind vor allem dadurch bedingt, daß es im heißen Vollbade dem Körper nicht gelingt, durch direkte Wärmeabgabe durch die Haut und durch die Schweißverdunstung seine Eigentemperatur der erhöhten Wärmezufuhr gegenüber zu regulieren, da das umgebende Medium, das heiße Wasser, eine hinreichende Wärmeabgabe nicht zuläßt. Infolgedessen kommt es im heißen Vollbade sehr bald zu einer Wärmestauung und zu einer Erhöhung der Eigentemperatur des Körpers; diese ist verbunden mit einer Erhöhung der Verbrennungsvorgänge, und zwar wird nicht nur die Oxydation der stickstofffreien Substanzen erhöht, sondern es tritt auch ein vermehrter Eiweißzerfall im heißen Vollbade ein. Namentlich durch die Untersuchungen von *H. Winternitz* wissen wir, daß die stoffwechselerhöhende Wirkung der heißen Vollbäder erheblich größer ist als die von Wärmeprozeduren, die eine ausgiebige Wärmeabgabe durch die Haut noch ermöglichen, wie z. B. Heißluftbäder oder elektrische Lichtbäder, und daß die heißen Vollbäder in dieser Beziehung nur von anderen wärmestauenden Prozeduren, die zugleich einen Hautreiz ausüben, wie die heißen Sandbäder oder die Senfmehlbäder, übertroffen werden.

Von praktischer Bedeutung ist ferner der mächtige Einfluß der heißen Vollbäder auf das Zirkulationssystem. Der Puls wird beschleunigt, da

* Alle Temperaturgrade sind nach Celsius angegeben.

das Herz vermehrte Arbeit zu leisten hat, um hinreichend große Blutmengen nach der Haut (wo allerdings im heißen Vollbade nicht viel Wärme abgegeben werden kann) und nach den Lungen hinzubringen, die durch vermehrte Wasserabgabe die Körpertemperatur zu regulieren versuchen. Mit der Erhöhung der Pulsfrequenz geht einher eine Verminderung des Schlagvolumens des Herzens *(Bornstein)*; im kalten Bade wird dagegen das Herzschlagvolumen vergrößert. Der Blutdruck wird durch das heiße Vollbad, sofern die Temperatur 40° und mehr beträgt, erhöht. Nach Beendigung des Bades pflegt ein Absinken des Blutdruckes meistens unter den Anfangswert einzutreten. Die Gefäße der Haut und überhaupt die Gefäße der Peripherie (Extremitäten) werden durch heiße Bäder nach einer kurzen, nur bei wirklich heißen Temperaturen (40° und darüber) deutlich konstatierbaren Kontraktion erweitert, und parallel damit geht, wie wir durch die Untersuchungen von *Otfried Müller* wissen, eine Verengerung der Gefäße im Körperinnern, namentlich auch der Abdominalgefäße und der Gehirngefäße.

Mit der mächtigen Beeinflussung des Blutumlaufes ist auch eine Veränderung in der Blutzusammensetzung verbunden, die sich namentlich in einer Vermehrung der Zahl der roten Blutkörperchen, einer Zunahme des spezifischen Gewichtes des Blutes und des Hämoglobingehaltes kundtut. Diese sehr rasch eintretenden Veränderungen können natürlich im Einzelfalle nicht auf eine vermehrte Bildung der Blutelemente bezogen werden, sondern sie sind zurückzuführen teils auf die allgemeine Zirkulationsbeschleunigung, die die stagnierenden Blutkörperchen mehr in den peripheren Kreislauf bringt, dann vor allem auf die Eindickung des Blutes durch den Schweißverlust resp. die vermehrte Wasserabgabe durch die Lungen, und schließlich auf Veränderungen im Flüssigkeitsaustausch zwischen Blut und Gewebsflüssigkeit. Durch Wiederholung solcher Prozeduren werden aber neben vielen anderen Organen auch die blutbildenden Organe zu vermehrter Tätigkeit angeregt, und darauf sind die therapeutischen Resultate zurückzuführen, die man bei der Chlorose mit solchen heißen Bädern erreicht hat und auf die wir später noch kurz zurückkommen werden.

Während die eben besprochenen Wirkungen auch anderen Hitzeprozeduren in mehr oder minder starkem Maße zukommen, ist eine Eigentümlichkeit der heißen Bäder die anregende Wirkung auf das Nervensystem und die Muskelkraft, die wir erst in neuerer Zeit kennen gelernt haben (in Japan sind allerdings heiße Bäder als Kräftigungsmittel schon von jeher allgemein gebräuchlich). Während nämlich Bäder von lauwarmer resp. wenige Grade über dem Indifferenzpunkt gelegener Temperatur (bis etwa 40°) bekanntermaßen einen beruhigenden Einfluß auf das Nervensystem ausüben, rufen heiße Bäder von 40° und darüber und sehr kurzer Dauer eine Erregung hervor. Zur therapeutischen Ausnutzung dieser Eigenschaft der heißen Bäder hat *Determann* die sog. heißen Tauchbäder empfohlen; es sind dies Bäder von 4—10 Sekunden Dauer und 40—42° Temperatur, die sich bei manchen Fällen von spinaler Neurasthenie mit Muskelschwäche und mangelhafter Reaktion der Haut gut bewährt haben. Daß auch die Muskelkraft durch solche kurze heiße Bäder erhöht wird, während länger dauernde Hitzeprozeduren die Muskelkraft naturgemäß herabsetzen, hat *Uhlich* in ergographischen Versuchen dargetan.

Uhlich fand auch, daß die Vermehrung der Leistungsfähigkeit der Muskulatur nach solchen kurzen heißen Bädern eine stärkere ist, als nach kurzen kalten Prozeduren, wie kalten Duschen oder Abreibungen, deren kräftigende Wirkung auf die Muskulatur ja schon seit langem bekannt ist und schon früher experimentell von *Vinaj* und *Maggiora* untersucht worden war.

Die stimulierende Wirkung des heißen Bades auf das Nervensystem wird auch noch speziell zur Anregung der Respiration therapeutisch verwandt, so namentlich bei der Capillarbronchitis der Kinder, in der Asthmabehandlung etc. Auch hier handelt es sich im wesentlichen um kürzere heiße Bäder. Im übrigen rufen länger dauernde heiße Bäder ebenso wie sonstige allgemeine Hitzeprozeduren eine Beschleunigung der Respiration hervor, wie sie eben durch den erhöhten respiratorischen Gaswechsel und die vermehrte Wasserabgabe durch die Lungen bedingt sein muß; hierbei werden die Atemzüge naturgemäß oberflächlicher.

Auf die Beeinflussung der Nierentätigkeit durch die warmen und heißen Bäder werden wir später bei Besprechung der Anwendung lauwarmer Vollbäder noch näher einzugehen haben.

Was nun die **Indikationen der heißen Bäder** betrifft, so sind unter den akuten Krankheiten außer der Bronchopneumonie und der Capillarbronchitis der Kinder, wo man zur Anregung der Respiration und des Sensoriums 38—40° und selbst 42° heiße Bäder von 3—10 Minuten Dauer zu geben pflegt, eventuell verbunden mit kühlen Übergießungen des Nackens, besonders die Cerebrospinalmeningitis und die Cholera zu erwähnen. Bei der epidemischen Genickstarre hat man nach Bädern von 40° C Nachlassen der Nackensteifigkeit und Freierwerden des Sensoriums beobachtet; bei der Cholera hat namentlich *Rumpf* während der Hamburger Epidemie heiße Bäder bis zu 45° C und ¼stündiger Dauer in größerem Maße angewandt und dabei günstige Wirkungen sowohl auf das Allgemeinbefinden wie auch insbesondere auf die Krämpfe gesehen.

Eine bedeutsame Rolle spielen ferner die allerdings etwas niedriger temperierten warmen Bäder in der Therapie des akuten Gelenkrheumatismus. Im ersten fieberhaften Stadium selbst werden sie zwar selten angewandt, schon wegen der Transportunfähigkeit des Patienten, und weil sich außerdem am bettlägerigen Kranken leichter die jetzt viel gebräuchlichen Bettheißluftbäder resp. Bettlichtbäder applizieren lassen. Sind jedoch die ersten fieberhaften Erscheinungen geschwunden und bestehen noch herumwandernde Gelenkaffektionen, die oft sehr hartnäckig sind und auch auf Salicyl vielfach schlecht oder gar nicht reagieren, so bilden die warmen Vollbäder ein vorzügliches Mittel zur Bekämpfung derartiger Zustände. Die Temperatur des Bades braucht dabei nicht exzessiv heiß zu sein, 36—40° bei ¼stündiger Dauer, verbunden mit leichtem Nachschwitzen im Bette, dürfte in der Regel die zweckmäßigste Anwendungsform sein. Zur Erhöhung der schmerzstillenden Wirkung können dem Bade auch Zusätze gemacht werden, unter denen sich neben Sole resp. Badesalz insbesondere das Ichthyol-Ammonium bewährt hat. Besteht Komplikation mit Endokarditis, so sind an sich die Bäder nicht kontraindiziert, nur wird man die Temperatur hier nicht über höchstens 38° wählen und bei dem Nachschwitzen durch kalte Herzkompressen eine Überanstrengung des Herzens zu verhüten suchen. Auch gebe man hier solche Bäder nicht öfter als jeden zweiten Tag.

Etwas abweichend von der hier vertretenen Ansicht, verwendet *Hauffe*, ein Schüler *Schreiningers*, bei akutem Gelenkrheumatismus von Anfang an heiße Bäder, gleichviel,

ob Komplikation mit Endokarditis besteht oder nicht. Er beginnt mit 38° C und läßt heißes Wasser zulaufen, bis der Patient schwitzt. Nach Beendigung des Bades, das 15—20 Minuten dauert, wird der Patient auch wieder zum Nachschwitzen angeregt. Kombiniert werden die heißen Vollbäder mit lokalen heißen Bädern einzelner Extremitäten. *Hauffe* hat vor einigen Jahren eine größere Statistik über die günstige Erfolge dieses Verfahrens mitgeteilt, das ohne jede medikamentöse Behandlung angewandt wurde.

Die eben erwähnten lokalen heißen Bäder oder heißen Teilbäder bilden auch ohne Kombination mit Vollbädern ein sehr wichtiges therapeutisches Hilfsmittel bereits im akuten Anfalle von Gelenkrheumatismus. Ihre Technik ist ja eine einfache, man verwendet dazu Armwannen resp. Fußwannen, kann sich zur Not auch mit größeren Waschschüsseln resp. Eimern behelfen. Die Dauer solcher Teilbäder betrage etwa $^1/_2$ Stunde und es ist recht zweckmäßig, bei ihrer Anwendung den Patienten am ganzen Körper warm einzupacken, so daß es dabei zum allgemeinen Schweißausbruch kommt. Diese heißen Teilbäder empfehlen sich besonders in der häuslichen Praxis, wenn Bettschwitzapparate nicht zur Verfügung stehen.

Wir möchten noch erwähnen, daß auch bei gonorrhoischem Gelenkrheumatismus sowohl die heißen Vollbäder als auch die heißen Teilbäder recht empfehlenswert sind, auch schon in den ersten Stadien des Leidens. Da hier fast niemals Komplikationen von Seiten des Herzens bestehen, so darf die Temperatur des heißen Vollbades auch meist ruhig 40° betragen.

Auf die Indikationen der heißen und warmen Bäder bei chronischen rheumatischen und bei gichtischen Leiden sei hier nicht näher eingegangen, da das ja bekannte Dinge sind. Ebenso pflegt man bei Neuralgien seit langem mit Erfolg heiße Vollbäder zu benutzen. Als eine besondere Modifikation in der Anwendung der heißen Bäder speziell bei der Ischias hat *Brieger* vor einigen Jahren die heißen Bewegungsbäder empfohlen. Diese Bäder werden in einer Temperatur von 38—40°, wenn möglich in einer besonders großen Wanne gegeben, denn es kommt dabei darauf an, daß der Patient im Bade ausgiebige Bewegungen, insbesondere Streckbewegungen des erkrankten Beines sowie auch des ganzen Körpers (Durchdrücken im Kreuz in der Bauchlage bei aufgestemmten Händen und Fußspitzen) ausführt. Auch passiv können diese Bewegungen im Bade vorgenommen werden, ebenso läßt sich das Bewegungsbad mit leichten Massagehandgriffen verbinden. Jedenfalls hat sich das Verfahren in vielen Fällen von Ischias, und gerade auch bei hartnäckigeren Formen, sehr gut bewährt, denn die schmerzstillende Wirkung der Wärme und die entspannende Wirkung des warmen Wassers erlauben es hier, in schonender Weise schon frühzeitig mit den therapeutisch so wichtigen Dehnungsbewegungen zu beginnen.

Die anregende Wirkung allgemeiner Wärmeprozeduren, und somit auch der heißen Vollbäder, auf die blutbildenden Organe wurde zuerst von *Rosin* therapeutisch bei der Chlorose verwandt. *Rosin* gab zu diesem Zwecke Bäder von 40° C und $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde Dauer und erreichte damit bei Chlorotischen recht gute Erfolge, selbst in der poliklinischen Praxis. Speziell rühmt er auch die günstige Wirkung auf die Myalgien, die sich bei diesem Leiden so häufig finden. Nach *Rosin* haben besonders *Geryannoff, Friedländer* und auch *Matthes* die günstige Beeinflussung des Allgemeinbefindens und der Blutbeschaffenheit Chlorotischer durch dies Verfahren bestätigen können. An Stelle der heißen Bäder hat man später

dann aus derselben Indikation auch andere allgemeine Schwitzprozeduren, Heißluftkastenbäder oder elektrische Lichtbäder, angewandt. Über die Wirksamkeit der Heißluftkastenbäder in Fällen von hartnäckiger Chlorose (bei klinischer Behandlung) hat Verfasser vor etwa 10 Jahren berichtet. Eine größere Vergleichsreihe von Krankengeschichten chlorotischer Patientinnen, die einerseits medikamentös, andrerseits mit kurzen Dampfkastenbädern und nachfolgender kalter Abreibung behandelt worden waren (also auch mit einem Verfahren, das die allgemeine Zirkulation mächtig anregt) hat dann *Raebiger* aus der Beelitzer Heilstätte publiziert: er kam zu dem Resultate, daß das hydrotherapeutische Verfahren gleich gute subjektive und objektive Resultate ergab, als die übliche Eisen- resp. Arseniktherapie. *Wandel* hat dem gegenüber allerdings die Behauptung aufgestellt, daß die Wärmebehandlung nur in solchen Fällen von Chlorose günstige Resultate ergäbe, die vorher scheinbar vergeblich mit Eisen behandelt worden seien, und daß hier die Erfolge darauf zurückzuführen seien, daß das im Körper wirkungslos stagnierende Eisen durch die Beschleunigung der Zirkulation infolge der allgemeinen Wärmeanwendung erst in den allgemeinen Blutumlauf gebracht werde und so seine Wirksamkeit entfalten könne. Wie dem aber auch sei, jedenfalls besteht ja kein prinzipieller Gegensatz zwischen der Eisentherapie einerseits und der eben erwähnten Wärmebehandlung der Chlorose andrerseits; denn auch bezüglich des Eisens stehen die meisten neueren Pharmakologen auf dem Standpunkte, daß das Medikament nicht durch den direkten Übergang in das Hämoglobin, sondern vielmehr durch Anregung der blutbildenden Organe seine therapeutische Wirksamkeit entfaltet.*

In praktischer Hinsicht sei noch hinzugefügt, daß die Wärmebehandlung der Chlorose sich im allgemeinen nur für die stationäre resp. Krankenhausbehandlung empfiehlt, viel weniger für die ambulante Behandlung; denn das Verfahren ist immerhin ein recht angreifendes und in allen schwereren Fällen nur dann durchführbar, wenn mindestens im Anschluß an die ersten Bäder Bettruhe beobachtet werden kann.

Ein anderes chronisches Leiden, bei welchem die heißen Bäder oft sehr gute Dienste erweisen, ist das Bronchialasthma. Durch die Hyperämisierung der Haut, welche eine ableitende Wirkung ausübt, und durch die antispasmodische Wirkung der Wärme können die warmen Vollbäder ebenso wie sonstige allgemeine Wärmeprozeduren den Asthmakranken oft große Erleichterung verschaffen. Die Temperatur des Bades pflegt man dabei zwischen 38 und 40° zu wählen. Recht zweckmäßig ist es in vielen Fällen, im Anschluß an das Bad eine kühle Übergießung des Abdomens aus größerer Höhe folgen zu lassen *(Brieger)*. Solche Übergießungen, die in einer Temperatur von etwa 20° ausgeführt werden, erweisen sich besonders dann als nützlich, wenn Obstipation und Meteorismus durch Behinderung der Zwerchfellexkursion die Beschwerden des Asthmatikers steigern resp. sie auslösen**.

Die früher erwähnten heißen Tauchbäder, also Bäder von 38—43° Temperatur und 4—10 Sekunden Dauer, sind gleichfalls bei asthmatischen

---

* In einer jüngst erschienenen Arbeit *Zahns* wird allerdings diese Hypothese wieder bestritten.

** Auf die Bedeutung dieses Momentes für die Entstehung des Asthmas hat in jüngster Zeit erst wieder *Wilhelm Ebstein* hingewiesen.

Zuständen erfolgreich angewandt worden, speziell bei Kindern mit exsudativer Diathese *(Determann)*. Im übrigen bilden nach *Determann* die Hauptdomäne dieser heißen Tauchbäder allgemeine motorische Schwächezustände sowie sensible periphere Reizzustände, die sich nicht selten bei der sogenannten spinalen Neurasthenie finden. Bedingung für die Anwendung der heißen Tauchbäder ist aber das Fehlen von allgemeinen nervösen Erregungszuständen. Ebenso sind diese Bäder kontraindiziert bei hyperämischen Zuständen im Schädelinnern sowie bei Erkrankung des Herzens oder des Gefäßsystems.

Während so die heißen Vollbäder, d. h. Vollbäder von einem über der Hauttemperatur gelegenen Wärmegrade in vieler Beziehung einen mächtigen physiologischen und therapeutischen Reiz ausüben, hat man lange Zeit geglaubt, daß die sogenannten **indifferent warmen Vollbäder,** deren Temperatur der Hauttemperatur adäquat ist und je nach der subjektiven Empfindlichkeit des Patienten zwischen 34 und 36° schwankt, nennenswerter physiologischer Einwirkungen entbehren. Tatsächlich ist ja eine Reizwirkung, soweit es sich um Temperaturreiz handelt, bei diesen Wärmegraden so gut wie gar nicht vorhanden. Trotzdem lassen sich aber auch einfache Wasserbäder von indifferenter Temperatur ohne Zusätze nicht nur zu Reinigungszwecken und zum Zwecke der Hautpflege und Reizabhaltung (Dauerbäder bei Decubitus, schweren Verbrennungen etc.), sondern auch für manche andere Indikationen therapeutisch verwenden. Die beruhigende Wirkung des lauwarmen Vollbades, besonders wenn dasselbe von längerer Dauer ist, ist ja allgemein bekannt, und es wird neuerdings gerade in der Psychiatrie von langandauernden mehrstündigen Vollbädern bei Erregungszuständen verschiedenster Art mit Erfolg Gebrauch gemacht. Auch als Schlafmittel haben sich lauwarme Vollbäder von $^1/_2$ bis 1stündiger Dauer, in den Abendstunden genommen, recht gut bewährt; wir haben namentlich bei mit Schlaflosigkeit verbundenen Erregungszuständen von Alkoholikern von dieser Applikation gute Resultate gesehen. Wochenlang fortgesetzte Dauerbäder sind ferner bei schwerem chronischem Gelenkrheumatismus mit befriedigenden Resultaten angewandt worden. Einer allgemeineren Verbreitung dieser letzteren Methode stehen aber naturgemäß große technische Schwierigkeiten entgegen.

Durch das indifferent-warme Vollbad wird aber nicht nur das Nervensystem beeinflußt, auch die Zirkulation erfährt darin eine Veränderung, in dem Sinne, daß die peripheren Hautgefäße erweitert werden und dadurch eine Entlastung des Herzens eintritt. Man macht daher vielfach bei Arteriosklerose von diesen Bädern Gebrauch, zur Verbesserung der peripheren Zirkulation und auch zur Herabsetzung des Blutdruckes, die nach einem längeren lauwarmen Vollbade regelmäßig einzutreten pflegt. Auch bei Nephritis sind die lauwarmen Vollbäder von $^1/_2$- bis 1stündiger Dauer von beträchtlichem Nutzen; sie eignen sich insbesondere zur Behandlung im chronischen Stadium der Krankheit, während es bei urämischen Anfällen mehr darauf ankommt, durch energische Schwitzprozeduren die Niere möglichst rasch zu entlasten und toxische Stoffe durch die Haut zu entfernen. Die günstige Wirkung der prolongierten lauwarmen Vollbäder bei der chronischen Nephritis besteht nun nicht nur in der Verbesserung der

Hauttätigkeit, sondern es wird dadurch auch ein direkter Einfluß auf die Nierentätigkeit selbst ausgeübt. *Straßer* konnte nämlich zeigen, daß die Nierengefäße sich bei äußeren Reizen gleichsinnig wie die Hautgefäße verhalten, resp. verändern; daß nun bei der Erweiterung der Hautgefäße in einem prolongierten lauwarmen Vollbade auch die Nierentätigkeit eine erhöhte ist, geht aus weiteren Untersuchungen von *Strasser* und *Blumenkranz* hervor, welche ergaben, daß bei Nierenkranken nach derartigen Bädern außer einer Vermehrung der Diurese auch eine Erhöhung der Kochsalz- und der Stickstoffausscheidung im Urin eintritt. Die therapeutische Bedeutung dieser Untersuchungen leuchtet ohne weiteres ein, und es ist gerade vom praktischen Standpunkte aus beachtenswert, daß man auch ohne die das Herz anstrengenden und manchmal auch die Urämiegefahr befördernden Schwitzprozeduren bei Nierenkranken durch dieses einfache Mittel eine wichtige Indicatio morbi erfüllen kann. Im übrigen haben die Untersuchungen *Strassers* auch gezeigt, daß die Schwitzprozeduren, welche naturgemäß ebenfalls und in noch höherem Maße als die indifferenten Bäder die Hauttätigkeit und damit auch die Nierentätigkeit anregen, ebenso wie die indifferenten Vollbäder die Kochsalz- und die Stickstoffausscheidung befördern; auf Grund dieser Befunde warnt denn auch *Strasser* vor einer Überschätzung der Ausscheidungstätigkeit der Haut bei diesen therapeutischen Eingriffen.

Ein weiteres Moment der therapeutischen Wirksamkeit der lauwarmen Vollbäder ist das, was wir als mechanisches bezeichnen können. Infolge der entspannenden Wirkung, welche das warme Wasser auf die Muskulatur ausübt, und infolge des sogenannten Auftriebes des Wassers, der das spezifische Gewicht der darin befindlichen Körperteile um etwa ein Drittel vermindert, lassen sich Bewegungen im Wasser bekanntermaßen erheblich leichter ausführen, als außerhalb desselben; auf diesem Prinzip beruhen die von *Leyden* und *Goldscheider* bei Lähmungszuständen empfohlenen kinetotherapeutischen Bäder. Die kinetotherapeutischen Bäder, die sowohl bei zentralen wie bei peripheren Lähmungen mit Nutzen verwandt werden können, bestehen in Übungen passiver und aktiver Art, die an den gelähmten Gliedmaßen ausgeführt werden, während der Patient im lauwarmen Vollbade liegt. Gerade bei spastischen Lähmungen, Hemiplegien und spinalen spastischen Lähmungen erreicht man recht gutes mit den zunächst passiv ausgeführten Bewegungen im Bade, welche die Entspannung der betroffenen Muskelgruppen zum Ziele haben. Die passiven Bewegungen werden meist von einer zweiten Person ausgeführt, bei spastischer Hemiparese eines Armes kann sie aber auch der Patient selber mit Hilfe des gesunden Armes vornehmen. Später geht man dann, ebenso wie in der sonstigen Übungsbehandlung der Lähmungen, zu aktiven Übungen über, indem man sich dabei, falls es sich um einseitige Lähmung handelt, auch des fördernden Einflusses der Mitbewegung der gesunden Extremität bedienen kann. Bei schlaffen Lähmungen werden die Übungen ebenfalls zunächst passiv unterstützt, später dann aktiv vorgenommen.

Hat man ein Bassinbad zur Verfügung, so ist es recht empfehlenswert, in Fällen von spastischen Lähmungen, in denen die Gehfähigkeit nicht ganz aufgehoben ist (leichtere Formen von Hemiplegie, von spastischer Spinalparalyse etc.), den Patienten in dem mit lauwarmem Wasser gefüllten Bassin Gehübungen machen zu lassen. Natürlich ist dabei ständige Überwachung erforderlich. Auch größere Badewannen von hinreichender Tiefe lassen sich zu diesem Zwecke verwenden.

Auf eine andere Form der therapeutischen Ausnutzung des mechanischen Momentes der Vollbäder hat *Strassburger* vor kurzem aufmerksam gemacht. Er wies nämlich darauf hin, daß durch das Gewicht des Wassers, das auf dem Rumpfe des im Bade liegenden Kranken lastet, sowohl der Umfang des Abdomens, wie auch der Thoraxumfang nicht unerheblich vermindert wird, und daß sich diese Verbesserung der Exspirationsstellung, die somit im Vollbade bewirkt wird, eventuell auch therapeutisch bei Asthma- und Emphysemkranken verwenden ließe. Diese Angaben sind in unserem Institute nachgeprüft worden und speziell hat hier Frl. *R. Warschawsky* Untersuchungen über den therapeutischen Wert dieser Methode angestellt. Es ergab sich dabei, daß sowohl bei Gesunden wie bei Asthmakranken in einem halbstündigen lauwarmen Vollbade der exspiratorische Thoraxumfang erheblich abnahm, daß diese Wirkung auch nach Beendigung des Bades noch eine Weile anhielt, und mit ihr in der Regel eine Zunahme der Exkursionsfähigkeit des Thorax verbunden war, d. h. der Differenz zwischen maximaler In- und Exspirationsstellung. Zuweilen konnte bei Asthmakranken auch eine Zunahme der Vitalkapazität in und nach solchen Bädern konstatiert werden, und vor allem ließ sich bei derartigen Kranken nach einer Serie von Bädern auch eine Dauerwirkung im Sinne einer Verminderung des exspiratorischen Thoraxumfanges öfters erkennen. Parallel damit ging dann auch oft eine Abnahme der subjektiven Beschwerden. (Die Bäder wurden natürlich stets in lauwarmer Temperatur gegeben, um eine etwaige therapeutische Wirkung des Temperaturreizes auszuschalten.) Jedenfalls ergaben diese Befunde, daß die objektive Beeinflussung des Thoraxumfanges und der Beweglichkeit der Thoraxwand durch die lauwarmen Vollbäder mit den durch entsprechende mechanotherapeutische Maßnahmen (speziell exspiratorische Atmungsgymnastik) bewirkten Veränderungen recht wohl vergleichbar ist, und daß dieses einfache Mittel in geeigneten Fällen von Asthma und Emphysem zur Unterstützung der sonstigen Therapie recht wohl mit herangezogen zu werden verdient.

b) Lokale Anwendungen (von heißem Wasser und heißem Dampf).

Die lokalen Anwendungen des heißen Wassers sind, wie viele andere lokale Hitzeprozeduren, in neuerer Zeit vielfach zu Zwecken der Erzielung einer lokalen Hyperämie benutzt worden, deren therapeutische Wirkung sich hauptsächlich mit den Worten: Schmerzstillung, Beförderung der Resorption, Anregung der Wundheilung und antibakterielle Wirkung charakterisieren läßt. Neben den allbekannten Anwendungsmethoden der feuchten Wärme, wie heiße Kompressen, Breiumschläge, Kataplasmen etc., sind an dieser Stelle auch heiße Irrigationen, respektive lokale heiße Wasserduschen zu erwähnen, wie sie z. B. von *Kindler* gegen hartnäckige Hautulcerationen, namentlich gegen Ulcus cruris empfohlen wurden. Unter den Dermatologen ist besonders *Ullmann* für die Heißwasserbehandlung von Hautulcerationen eingetreten; er übt dieselbe teils in Form heißer Duschen aus, teils auch mittelst heißer Kompressen, die durch zirkulierendes heißes Wasser mit Hilfe eines besonderen Apparates (Hydrothermoregulator) stundenlang auf ihrer hohen Temperatur gehalten werden. Bei Furunkeln, Ulcus molle und anderen lokalen infektiösen Prozessen der Haut hat sich das Verfahren sehr gut bewährt. Von Interesse ist, daß ebenso

wie für die sonstigen Hitzeanwendungen auch für die lokalen Heißwasserapplikationen ein Optimum der Wirkung besteht, und daß hier bei Temperaturen über 42 bis 45° die resorbierende und antibakterielle Wirkung weniger groß ist, als bei Anwendung von zwischen 38 und 42° gelegenen Temperaturen *(Ullmann, Schäffer, v. Schiller).*

Auch bei anderen Hautkrankheiten, wie Sycosis parasitaria und Favus, wird die lokale Heißwasserbehandlung erfolgreich angewandt. Beachtenswert ist ferner die von *Rosenthal* stammende Empfehlung von Heißwasserabwaschungen bei Pruritus, welche den Juckreiz recht gut zu mindern imstande sind. Zu demselben Zweck hat *Rosenthal* auch bei lokalisierten chronischen Ekzemen der Hand lokale heiße Bäder von 40° und darüber und 3—5 Minuten Dauer empfohlen. Derselbe Autor wendet übrigens auch zum Zwecke der Ableitung bei Akne rosacea länger dauernde heiße Hand- oder Fußbäder an.

Neben dem heißen Wasser wird auch der heiße Dampf neuerdings in der Dermatologie viel verwandt, namentlich in Form der Gesichtsdampfbäder. Für diese Applikation ist von *Saalfeld* ein besonderer Apparat angegeben worden, bei dem aus einem kleinen Kessel der Dampf in einen maskenförmigen Ausschnitt strömt, der in seiner Form den Grenzen des Gesichts angepaßt ist. Auch von *Perlmann* ist neuerdings ein Apparat zur Behandlung des Gesichts mit strömendem Dampf angegeben worden. Zur Not lassen sich diese Gesichtsdampfbäder auch dadurch improvisieren, daß man an einen gewöhnlichen Dampfinhalationsapparat statt des Mundstücks einen größeren Trichter anschließt, der mit seiner weiten Öffnung dem Gesichte zugekehrt ist. Das Hauptindikationsgebiet für die Gesichtsdampfbäder bildet die Akne in ihren verschiedenen Formen.

Neben dieser besonderen Anwendungsform des Dampfes muß hier aber einer Prozedur gedacht werden, die unter den lokalen hydrotherapeutischen Hitzeanwendungen eine praktisch sehr wichtige Rolle spielt, das ist die Dampfdusche.

Man versteht unter der Dampfdusche die lokale Applikation des Dampfes, der unter einem Druck von $^1/_2$—$1^1/_2$ Atmosphären aus einem Duschemundstück entströmt. Dasselbe wird dem zu behandelnden Körperteile soweit genähert, als die Haut die Wärme noch gut vertragen kann, was einer Temperatur von 45—50° entspricht; man läßt den Dampf dann während 10—20 Minuten einwirken. Es kommt dabei zu einer starken Hyperämisierung des behandelten Körperteils, und, da infolge der Durchfeuchtung der umgebenden Luftschicht die Wasserabgabe durch die Haut stark behindert ist, auch zu einer lokalen Wärmestauung. Die erwärmende Wirkung der Dampfdusche auch auf tiefere Gewebsschichten konnten *Eichler* und *Schemel* durch thermoelektrische Messungen im Mageninnern bei äußerlicher Applikation des Dampfstrahls auf die Magengegend nachweisen. Es zeigte sich dabei, daß die Dampfdusche an Tiefenwirkung anderen lokalen Wärmeprozeduren (Bestrahlungen, Kompressen) überlegen ist.

Die Indikationen der Dampfdusche sind sehr mannigfaltige: akuter und chronischer Muskelrheumatismus, subakuter und chronischer Gelenkrheumatismus, namentlich die monartikulären Formen, chronische gichtische Gelenkerkrankungen, dann besonders rheumatische und deformierende Erkrankungen der Wirbelsäule, *Bechterew*sche Krankheit, ferner Neuralgien, unter denen besonders die Ischias zu erwähnen wäre, Beschäftigungsneurosen, weiterhin pleuritische Schmerzen, namentlich bei Pleuritis sicca, chronische Bronchitis mit erschwerter Expektoration bilden das Hauptindikationsgebiet der Dampfduschen in der inneren Medizin. Besonders zu erwähnen ist ferner auch noch die günstige

schmerzstillende und entzündungswidrige Wirkung der Dampfdusche bei Cholecystitis und anderen entzündlichen resp. kongestiven Zuständen der Leber und der Gallenwege. Auch bei Gastritis subacida läßt sich durch Anwendung der Dampfdusche auf das Epigastrium therapeutisch günstig einwirken, indem durch eine Reihe derartiger Applikationen nicht nur die subjektiven Beschwerden gelindert werden, sondern auch die Schleimsekretion vermindert und die Motilität des Magens verbessert wird *(Eichler* und *Schemel)*. Die Azidität des Magensaftes wird dagegen nach Untersuchungen der genannten Autoren durch die Dampfdusche nicht verändert.

Die Dampfdusche leistet ferner bei chirurgischen Affektionen sehr Gutes, so bei Distorsionen und Kontusionen zur Bekämpfung der Schmerzen und Beförderung der Resorption; ebenso ist es in der Nachbehandlung von Frakturen und Luxationen häufig empfehlenswert, zum Zwecke der Schmerzstillung und Erweichung der Gewebe, der Massage und Übungsbehandlung jeweils die Applikation der Dampfdusche vorausgehen zu lassen. Auch zur Erweichung von Narbengewebe ist die Dampfdusche geeignet, ebenso empfiehlt sich ihre Anwendung bei *Dupuytren*scher Kontraktur. Der besondere Vorteil der Dampfdusche besteht bei all solchen Affektionen, die mit Bewegungsstörungen verbunden sind, darin, daß es möglich ist, schon während der Applikation der Dusche unter der schmerzstillenden und entspannenden Wirkung der Wärme aktive und passive Bewegungen vorzunehmen. Ebenso kann man während der Applikation der Dampfdusche massieren, also eine Art Duschemassage (s. u.) ausüben. Eine gewisse Vorsicht bei der Anwendung des Dampfstrahls ist notwendig in Fällen von frisch abgelaufenem Gelenkrheumatismus und überhaupt bei Kranken, die sehr zu Erkältungen neigen, weil hierbei die einseitige Erhitzung durch die Dusche bei Kühlbleiben des übrigen Körpers leicht schädigend wirken kann.

Es sei hier weiterhin die wechselweise Applikation des heißen Dampfstrahls mit einem kalten Wasserstrahl in Form der sogenannten schottischen Dusche erwähnt, wie sie von *Winternitz* zuerst angegeben worden ist. Bei dieser Prozedur wird nach 1—2 Minuten langem Einwirken des heißen Dampfstrahls jeweils ein kurzer kalter Wasserstrahl auf das behandelte Glied appliziert, dieser Wechsel wird mehrmals wiederholt und die kalte Anwendung bildet auch immer den Schluß der Gesamtprozedur. Namentlich bei der Ischias haben schottische Duschen eine große Verbreitung gefunden, doch möchten wir raten, sie nicht in den frischen Formen, sondern erst bei längerem Bestehen des Leidens nach Schwinden der ersten Reizerscheinungen zu gebrauchen, weil man sonst eine Verschlimmerung durch den scharfen kalten Strahl hervorzurufen riskiert.

Die vorhin erwähnte Verbindung von Massage mit lokalen Hitzeapplikationen läßt sich statt mit der heißen Dampfdusche auch mittelst der heißen Wasserdusche ausführen, und zwar ist diese Applikationsart, die Duschemassage genannt wird, zuerst in gewissen Thermalbädern, in Aix-les-Bains und in Aachen, praktisch ausgebildet worden. In Aix-les-Bains besteht das Verfahren darin, daß man heißes Thermalwasser von 38 bis selbst 50° Temperatur aus einer breiten Schlauchöffnung ohne wesentlichen Druck auf den zu behandelnden Körperteil leitet und mit der anderen Hand oder, wenn eine Hilfsperson den Schlauch hält, mit beiden Händen eine Massage ausübt. Diese Methode wird dort namentlich bei rheumatischen, neuralgischen und gichtischen Leiden angewandt. Zur

Behandlung von Beschäftigungsneurosen (Schreibkrampf, Musikerkrampf etc.) ist eine entsprechende Prozedur dann auch von *Strasser* und *Berliner* empfohlen worden. In etwas anderer Form wird die Duschemassage in Aachen ausgeführt; dort trifft der warme Wasserstrahl, dessen Temperatur höchstens 40° beträgt, aus ziemlich großer Entfernung unter einem Druck von etwa einer Atmosphäre den zu behandelnden Körperteil. Der Patient sitzt dabei am Rande der Badewanne oder befindet sich im Thermalbade selbst. Es ist diese Form der Duschenmassage außer bei Gelenkrheumatismus und Neuralgien von *Schuster* (Aachen) besonders auch zur Bekämpfung der Parästhesien und lancinierenden Schmerzen bei Tabes, sowie zur Kräftigung der gelähmten Extremitäten bei Hemiplegien angewandt worden. In ähnlicher Weise empfiehlt übrigens *Heubner* bei Lähmungen der Kinder warme Duschen auf die gelähmten Teile im Bade zu applizieren.

Schließlich sei noch eine Form der Heißwasseranwendung angeführt, die sich namentlich für die häusliche Praxis eignet, und die von *Winternitz* unter dem Namen schottische Teilabreibung empfohlen worden ist. *Winternitz* hat nämlich neuerdings die kalten Teilabreibungen, die zum Zwecke einer milden Anregung der Zirkulation und des Nervensystems sowie vor allem zur Erzielung einer energischen Gefäßerweiterung in den Hautcapillaren in der Hydrotherapie sehr gebräuchlich sind, in der Weise modifiziert, daß er bei schlechter Gefäßreaktion, namentlich bei Patienten mit Arteriosklerose, dann auch bei anämischen Individuen, jeweils der kalten Abreibung des betreffenden Körperteils eine Abreibung mit heißem Wassser vorausgehen ließ. Es wird dabei durch die Kontrastwirkung zwischen heiß und kalt eine Verstärkung der Gefäßerweiterung erstrebt, ebenso wie ja auch die früher erwähnten schottischen Duschen eine Erhöhung der Gefäßreaktion bewirken. Im übrigen ist die Technik der schottischen Teilabreibung dieselbe wie die der gewöhnlichen Teilabreibungen, d. h. es wird successive ein Körperteil (erst je ein Arm, dann die Brust, der Rücken und schließlich je ein Bein) entblößt, kurz heiß und hinterher kalt abgerieben, dann abgetrocknet und sofort trocken bedeckt. Diese schottischen Teilabreibungen sind namentlich bei Arteriosklerose zur Bekämpfung der peripheren Zirkulationsstörungen und Herabsetzung der Widerstände, welche die erkrankten Gefäße dem Kreislaufe und auch der Herzkraft bieten, indiziert.

2. Neuere thermo-therapeutische Methoden.

Außer dem heißen Wasser resp. dem heißen Dampf werden in steigendem Maße auch andere Medien als Träger der warmen Temperatur therapeutisch verwendet. Neben sonstigen feuchten Medien, wie Breiumschlägen, Schlamm- und Fangobädern resp. -Packungen, Moorbädern etc. ist hier besonders auch die Anwendung der trockenen Wärme in Form der Heißluftbehandlung und in Form der Lichtwärmestrahlen zu erwähnen, welch letztere entweder durch künstliches Licht oder durch das Sonnenlicht erzeugt werden. Die Wirkungen der allgemeinen Anwendungen all dieser Prozeduren auf den ganzen Körper sind in großen Zügen schon bei Besprechung der Wirkungen der heißen Wasserbäder geschildert worden; es sei noch einmal daran erinnert, daß die Beeinflussung von Stoffwechsel, Zirkulation und Resorption hierbei um so energischer ist,

je mehr solche allgemeine Prozeduren wärmestauend wirken, d. h. je weniger die Art des angewandten Mediums eine Wärmeabgabe des Körpers durch Strahlung resp. Schweißverdunstung während der Applikation zuläßt. Außerdem können jene Wirkungen auch durch den Hautreiz, der bei ihrer Applikation gleichzeitig ausgeübt wird, erhöht werden, wie z. B. im Sandbade oder Senfmehlbade, dann auch durch den mechanischen Reiz, den das heiße Medium durch sein bloßes Gewicht (Moor, Schlamm, Sand) auf den Körper ausübt. Im übrigen werden wir auf die Besonderheiten der Wirkungen der verschiedenen Wärmeträger bei ihrer Besprechung im einzelnen noch hinzuweisen haben.

Mit einigen Worten möchten wir aber noch auf die lokalen Wirkungen thermischer Applikationen resp. die lokalen Hyperämiewirkungen eingehen, die in der neueren physikalischen Therapie, besonders seit *Biers* Forschungen, eine so große Rolle spielen.

Bier hat diese Wirkungen kurz mit den Worten charakterisiert: gefäßerweiternd, bakterientötend, auflösend, resorptionsbefördernd und schmerzstillend. Die gefäßerweiternde Wirkung hyperämisierender Prozeduren tut sich nach Wärmeapplikationen in einer aktiven Hyperämie kund, d. h. also einer arteriellen Hyperämie, die mit vermehrtem Blutzufluß verbunden ist. Diese Hyperämie erstreckt sich nicht nur auf die Oberfläche, sondern auch auf tiefer gelegene Partien, wie das *Bier* und seine Schüler an dem Peritoneum, dann *Schäffer* und *v. Schiller* an sonstigen Gewebsteilen, die nach lokaler Wärmebehandlung mikroskopisch untersucht wurden, im Tierversuche nachweisen konnten. Die letzteren Autoren haben auch besonders das Verhalten der Lymphzirkulation geprüft, die zwar an sich nicht direkt abhängig von dem Verhalten der Gefäße ist *(Heidenhain)*, aber doch ebenso wie der Blutumlauf unter der Einwirkung der Wärme eine Förderung erfährt. Zugleich mit der Lymphzirkulation wird dann auch die Lymphsekretion durch die Wärme erhöht, und es tut sich diese Wirkung in einer Ödembildung kund. Als Folge des Ödems ist einerseits die Schmerzstillung aufzufassen, andrerseits muß man annehmen, daß hauptsächlich die Ödemflüssigkeit der Träger der bactericiden und auflösenden Wirkung aktivhyperämisierender Prozeduren ist. Weniger spielt, wie es scheint, bei diesen Vorgängen die Phagocytose eine Rolle; denn bei künstlichen lokalen Entzündungen sowohl bakterieller wie chemischer Natur konnte *Schäffer* nachweisen, daß nach Hyperämiebehandlung des Entzündungsherdes die Leukocyten zugrunde gehen und nicht etwa vermehrt werden oder Zeichen der Phagocytose zeigen, wie das sonst bei nicht behandelten Entzündungsherden der Fall ist. Es liegt aber, wie auch *Schäffer* annimmt, nahe, daß aus den zugrunde gegangenen Leukocyten Schutzstoffe gebildet werden, welche die Heilwirkung der Ödemflüssigkeit verstärken. Auch *Buchner* hatte schon die Rolle der Leukocyten bei der Hyperämiebehandlung in dieser Weise ausgelegt. Im übrigen zeigen die *Schäffer*schen Versuche, daß bei rechtzeitiger Hitzebehandlung die Bildung eines Infiltrates nach künstlicher Infektion verhindert wird und die Bakterien an der Infektionsstelle (es wurden mit Staphylokokken infizierte Seidenfäden in das subkutane Gewebe bei Kaninchen eingeführt) nach Wärmebehandlung an Zahl spärlicher werden resp. zugrunde gehen, ohne in die Umgebung verschleppt zu werden.

Auf die Einzelheiten dieser interessanten Untersuchungen kann nicht weiter eingegangen werden; nur sei noch als praktisch wichtig erwähnt, daß die intensivste Wirkung in der oben geschilderten Richtung nach lokalen feuchten heißen Umschlägen zu beobachten war, daß trockne heiße Umschläge ähnlich wirkten, daß nach lokalen Heißluftbädern die infiltrationshemmende und antibakterielle Wirkung nicht so intensiv war, wie bei den heißen Umschlägen, dafür aber die arterielle Hyperämie hier stärker war und sich in tiefere Gewebsschichten erstreckte, als nach den sonstigen Prozeduren. Feuchte Verbände von kühler und indifferenter Temperatur verhinderten, wenn sie impermeabel bedeckt waren und nicht gewechselt wurden, in ähnlicher, aber schwächerer Weise als die heißen Umschläge die entzündliche Infiltration, während eine solche infiltrationshemmende Wirkung nach gewöhnlichen *Prießnitz*schen Umschlägen fehlte, die nicht impermeabel bedeckt waren; schließlich wirkten Spiritusumschläge ähnlich, aber schwächer als die lokalen Hitzeprozeduren. Von prinzipieller Bedeutung ist schließlich auch die weitere Beobachtung *Schäffers*, daß die Behandlung mit Jodpinselung nur eine oberflächliche Hyperämie und keine Hyperämie der tieferen Gewebsschichten erzeugte, und daß somit nach Jodpinselung die Entzündungsprozesse in den tieferen Gewebsschichten unbeeinflußt blieben. Die Auffassung also, daß die hyperämisierenden Prozeduren infolge einer Ableitung nach der Oberfläche hin ihre Heilwirkung ausübten, muß, wie das *Bier* von Anfang an betonte, endgültig fallen gelassen werden.

Von praktischer Wichtigkeit ist auch weiterhin die Beobachtung, die *Schäffer* sowie *v. Schiller* bei ihren histologischen Untersuchungen gemacht haben und die von *Rautenberg* schon früher gelegentlich anderweitiger Versuche über Heißluftbehandlung mitgeteilt worden war, daß nämlich für die Wärmeprozeduren ein Optimum der Wirkung existiert, und daß speziell die antibakteriellen, entzündungshemmenden, Lymph- und Schweißsekretion befördernden Wirkungen sich nicht parallel mit der Temperaturerhöhung steigern lassen, sondern nach Überschreitung eines gewissen Optimums wieder abnehmen und sogar ganz verschwinden. Das Optimum liegt für die feuchten heißen Umschläge etwa bei 42°, für trockene heiße Umschläge bei 46°, für die Heißluftbehandlung, sofern die Schweißsekretion dabei in Frage kommt, zwischen 50 und 60°, während die rein hyperämisierende Wirkung der lokalen Heißluftbehandlung mit einer Temperaturerhöhung bis zu 120° noch wächst.

Die Beförderung der Resorption durch hyperämisierende Prozeduren ist zuerst von *Klapp* experimentell nachgewiesen worden, der nach Injektion von Milchzuckerlösung in die Bauchhöhle von Kaninchen sowie in das Gewebsparenchym der Extremitäten eine Beschleunigung der Ausscheidung des Milchzuckers durch den Urin eintreten sah, wenn die betreffenden Körperteile der Heißluftbehandlung ausgesetzt wurden. *Plate* hat dann später nach derselben Methode die Beeinflussung der Resorption von der Pleurahöhle aus durch die verschiedenen thermotherapeutischen Eingriffe geprüft, wobei sich zeigte, daß die lokalen Heißluftbäder die stärkste resorptionsbefördernde Wirkung entfalteten; nach trockenen warmen Umschlägen war die Wirkung nur eine geringe. Stärker wurde die Resorption dagegen beeinflußt durch feuchte warme Umschläge und durch Alkoholumschläge, während wieder die nicht impermeabel bedeckten *Prießnitz*schen Umschläge keinen Einfluß auf die Resorption von der Pleurahöhle aus erkennen ließen, und die letztere durch das Auflegen einer Eisblase sogar verzögert wurde. Nach Bestrahlung des Thorax mit Bogenlicht sahen *Bittorf* und *Steiner* eine Beschleunigung der Resorption von Methylenblaulösung, die sie in die Pleurahöhle von Kaninchen injizierten, eintreten, und *L. Kuttner* und Verfasser konnten unter Anwendung der Milchzucker-

methode denselben Effekt bei Bestrahlung des Thorax mit elektrischem Glüh- oder Bogenlicht beobachten.

a) Praktische Anwendung der lokalen Heißluftbehandlung.

Sie geschieht am häufigsten in Form der lokalen Heißluftbäder, auf die sich alle die eben mitgeteilten physiologischen Wirkungen beziehen, während die neuerdings auch viel verwandten Heißluftduschen mehr zur Erzielung einer oberflächlichen Wirkung dienen. Bei den lokalen Heißluftbädern wird das zu behandelnde Glied in einen Kasten gesteckt, dessen Innenluft durch Zuführung von heißer Luft mittels eines Schornsteins oder durch elektrische Heizkörper auf eine Temperatur von 80—120° gebracht wird. Allerdings bezieht sich diese Temperaturangabe auf die Messung mittelst eines an der Decke des Apparates angebrachten Thermometers, während die den behandelten Körperteil umspülende Luftschicht um 15—20° kühler ist. Dank der Trockenheit der Innenluft des Kastens, die durch oben und unten am Kasten angebrachte Ventilationslöcher auch während der Behandlungszeit trocken erhalten wird, kann die Haut so hohe Temperaturen aushalten, da sie permanent durch Wasserabgabe und Schweißverdunstung ihre Eigentemperatur regulieren kann; auf diese Weise erwärmt sich die Hautoberfläche nur wenig, höchstens um einige Zentigrade.

Fehlt jede Luftzirkulation, so wird natürlich die Innenluft des Kastens allmählich feucht und die Haut kann infolgedessen so hohe Temperaturen dann nicht mehr ertragen; durch zeitweiliges Öffnen des Apparates kann dem aber abgeholfen werden. Der behandelte Körperteil soll im allgemeinen stets unbedeckt der heißen Luft ausgesetzt werden, damit die Schweißverdunstung ungehindert vor sich gehen kann. Nur besonders empfindliche Körperteile, wie die Zehen, bei manchen Personen auch die Schienbeine können in den ersten Sitzungen durch locker aufgelegte Gazestückchen vor der Wärmestrahlung geschützt werden. Im übrigen muß das betreffende Glied so gelagert sein, daß es mit keinen Metallteilen und auch mit keinen Holzteilen des Apparates in direkte Berührung kommt, am besten auf einem Asbestkissen event. auch auf zusammengefalteten Tüchern, Gazestückchen und dergleichen. Ein weiterer Schutz vor übergroßer Erwärmung besteht darin, daß bei den Heißluftkästen, die durch Zuführung von heißer Luft durch einen Schornstein erwärmt werden, vor der Einmündungsstelle des Schornsteines in den Kasten eine Platte aus Holz oder Asbest angebracht ist, welche das direkte Auftreffen der einströmenden heißen Luft auf den Körper verhindert und es erlaubt, daß die heiße Luft sich hinter diese Platte nach allen Richtungen hin im Kasten verteilt. Die Dauer der lokalen Heißluftbäder beträgt ½ bis ¾ Stunden, höchstens 1 Stunde, sie länger fortzusetzen ist schon deshalb nicht zweckmäßig, weil nach zu langer Einwirkung nach *Rautenbergs* Untersuchungen die Schweißsekretion nachläßt, und die Gefäße bei zu langer Einwirkung der heißen Luft in einem lähmungsartigen Zustand übergehen, welcher die Hyperämie unwirksam macht. Nach Beendigung der Prozedur empfiehlt es sich, den behandelten Körperteil kurz kühl abzuwaschen, um die dilatierten Gefäße wieder zur Kontraktion zu bringen und eine Erkältung zu verhüten.

Bei lokalen Heißluftbädern des Rumpfes, z. B. des Unterleibs, wird die Dauer etwas kürzer als bei den sonstigen lokalen Heißluftbädern gewählt (mit 15 Minuten beginnend), weil bei diesen Bädern neben der lokalen Wirkung doch auch eine allgemeine starke Transspiration eintritt und dadurch auch eine Alteration des Allgemeinbefindens des Patienten erfolgt. Es lassen sich daher diese Heißluftbäder, die auf größere Körperflächen appliziert werden, zugleich auch als allgemeines Diaphoreticum benutzen, so namentlich bei bettlägerigen Patienten in Form der Bettheißluftbäder.

Es sei noch bemerkt, daß bei Sensibilitätsstörungen der Haut, bei Tabes, Neuritis, Syringomyelie und ähnlichen Affektionen besondere Vorsicht bei Applikation der lokalen Heißluftbäder angebracht ist, da

es sonst leicht zu schweren Verbrennungen kommen kann. Ebenso ist bei Diabetes Vorsicht angezeigt, weil erstens einmal die trockene Haut hier nicht so ausgiebig wie bei anderen Individuen ihre Regulationsvorrichtungen spielen lassen kann, und weil außerdem etwa entstandene Brandwunden die bekannte schlechte Heilungstendenz zeigen. Noch größer als bei der Heißluftbehandlung ist die Gefahr der Verbrennung bei derartigen Patienten bei Applikation der lokalen Teillichtbäder, auf die wir später noch zurückkommen werden.

Bezüglich der verschiedenen Systeme der Heißluftkästen muß auf die einschlägigen Lehrbücher verwiesen werden.

Die **Indikationen** der Heißluftbehandlung sind diejenigen der lokalen hyperämisierenden Prozeduren überhaupt, unter besonderer Berücksichtigung der Fälle, wo eine Beförderung der Resorption erwünscht ist: das letztere bezieht sich besonders auf die Gelenkerkrankungen. Subchronische und chronische rheumatische Gelenkerkrankungen, namentlich wenn sie mit Exsudationen einhergehen, Arthritis deformans, dann gichtische Arthritiden, ebenso subakute und chronische gonorrhoische Gelenkerkrankungen bilden, wie bekannt, ein sehr geeignetes Indikationsgebiet für diese Therapie. Bei Hydrops genu, traumatischer oder idiopathischer Aetiologie, ist die lokale Heißluftbehandlung wegen ihrer resorptionsbefördernden Wirkung ganz besonders wirksam. Bei tuberkulösen Gelenkerkrankungen gilt sie im allgemeinen für kontraindiziert, doch halten wir in Fällen, in denen keine fieberhafte Reaktion mehr besteht und die Reizerscheinungen abgelaufen sind, oder wo nach einem chirurgischen Eingriff noch Schmerzen vorhanden sind, eine vorsichtige Heißluftbehandlung mindestens für ungefährlich; sie kann auch hier gegen persistierende Schmerzen und Bewegungsstörungen oft gute Dienste leisten. Auch bei tabischen Arthropathien kann zur Stillung der Schmerzen und zur Beförderung der Resorption etwaiger flüssiger Exsudate die lokale Heißluftbehandlung angewandt werden, doch ist, wie schon erwähnt, große Vorsicht wegen der Sensibilitätsstörungen der Haut dabei erforderlich, und man wird aus diesem Grunde es hier vorziehen, die ungefährlicheren Fango- oder Moorpackungen, deren Temperatur unabhängig von dem Gefühl der Patienten reguliert wird, zu applizieren. Bei Plattfußbeschwerden leisten ebenfalls lokale Heißluftbäder oft gute Dienste, in hartnäckigen Fällen haben wir allerdings von lokalen Sandbädern oder Fangopackungen meist noch bessere Erfolge gesehen.

Ein weiteres Indikationsgebiet der lokalen Heißluftbehandlung bilden die traumatischen Gelenkerkrankungen, Distorsionen und Luxationen, wo Heißluftbäder zur Stillung des Schmerzes und zur Beförderung der Resorption der Exsudationen in die Gelenkhöhle und in das umgebende Gewebe wesentlich beitragen. Auch in der Nachbehandlung von Frakturen sind die lokalen Heißluftbäder ähnlich wie die Dampfduschen mit gutem Erfolge anwendbar, vor allem kann dadurch die nachfolgende Massage und Mechanotherapie weniger schmerzhaft gestaltet werden. Nach *Klapps* Empfehlung läßt sich die Heißluftbehandlung auch zur Unterstützung der Mobilisation der Wirbelsäule bei Skoliosen mit Erfolg verwenden.

Wegen ihrer schmerzstillenden Wirkung sind die lokalen Heißluftbäder weiterhin bei Neuralgien, insbesondere bei Ischias, indiziert. Gerade im ersten Stadium der Ischias, solange der Patient noch Bettruhe

bewahren muß, ist die Anwendung von Bettheißluftbädern geeignet, sehr bald eine Erleichterung der Beschwerden herbeizuführen (auch mit den später zu erwähnenden Bettlichtbädern läßt sich ähnliches erreichen). Wie alle sonstigen hyperämisierenden Prozeduren, sind auch die Heißluftbäder bei Muskelrheumatismus im akuten wie chronischen Stadium angezeigt.

In der Gynaekologie werden Heißluftbäder des Unterleibs zur Beförderung der Resorption ödematöser Schwellungen der inneren Genitalien, von älteren Exsudaten im Parametrium und im Beckenbindegewebe, von chronischen entzündlichen Prozessen der Adnexe, z. B. auch von älteren Pyosalpingitiden mit sehr gutem Erfolg angewandt. Bedingung für ihre Applikation ist aber, daß die akuten Reizerscheinungen abgelaufen sind, vor allem, daß keine Fiebersteigerungen mehr bestehen; ebenso bilden Neigung zu Blutungen und Gravidität eine Kontraindikation. Da die lokalen Heißluftbäder des Unterleibs zugleich als allgemeine Schwitzprozedur wirken, so dürfen sie auch bei Patientinnen mit Herzfehlern, Lungentuberkulose und kachektischen Zuständen nur mit Vorsicht gegeben werden.

Von französischer Seite *(Dausset)* sind schließlich die lokalen Heißluftbäder des Abdomens auch zur Anregung der Darmperistaltik bei Obstipation empfohlen worden. Zur Verhütung von postoperativer Darmlähmung und zur Hyperämisierung der Abdominalorgane nach Laparotomien leistet nach *Miramond de la Roquette* die lokale Heißluftbehandlung des Abdomens gute Dienste, doch empfiehlt dieser Autor, in solchen Fällen statt der Heißluftapparate die schonenderen lokalen Glühlichtbestrahlungen des Abdomens in Anwendung zu bringen.

Schließlich werden lokale Heißluftbäder auch zur Verbesserung der Hautzirkulation und zur Beförderung des Heilungsvorganges bei ulcerösen Prozessen der Haut angewandt; doch bedient man sich zu diesen Zwecken, sofern es sich um circumscripte Prozesse handelt, jetzt mehr der Heißluftduschen. Dasselbe gilt für die von *Esau* empfohlene Behandlung juckender Dermatosen (Ekzem und dergleichen) mit heißer Luft. Auch hier kann man durch die Heißluftdusche das lokale Heißluftbad ersetzen.

Diese **Heißluftduschen** spielen in der physikalischen Therapie und gerade in der von jedem praktischen Arzte anwendbaren, eine immer größer werdende Rolle, seitdem ihre Technik vereinfacht worden ist und die Apparate dadurch wohlfeiler und weniger umfangreich gestaltet worden sind. Die erste von *v. Frey* angegebene elektrisch betriebene Heißluftdusche war noch ein recht kostspieliger Apparat. Vereinfacht wurde ihre Technik dann von dem Ingenieur *Conrad Hahn* in Braunschweig, und jetzt sind am gebräuchlichsten die nach einem ähnlichen Prinzip konstruierten sogenannten Fön-Duschen. Diese Apparate, die in ihrer äußeren Form etwa einer großen Pistole gleichen, tragen an einem Handgriff einen kleinen elektrischen Motor, der einen starken Luftstrom erzeugt, welcher über einen durch Elektrizität gespeisten Heizkörper streicht und dann aus einer Düse nach außen geleitet wird. Der Apparat ist an jeden elektrischen Steckkontakt anschließbar. Der zu behandelnde Körperteil wird soweit vor die Mündung der Heißluftdusche gebracht, als die Haut die Wärme noch vertragen kann. Die Temperatur des heißen Luftstromes beträgt dabei, über der Haut gemessen, zwischen 80 und 120°. Sehr bald tritt, wenn der Heißluftstrom die Haut trifft, eine starke Hyperämie der getroffenen Hautpartien ein, und da ja eine ausgiebige Schweißverdunstung und Wasserabgabe erfolgen kann, so werden solche Temperaturen ohne Schaden ver-

tragen. Die Dosierung der Wärme erfolgt einfach durch Änderung der Entfernung der Mündung der Dusche von der Hautoberfläche. Die Dauer der Sitzung schwankt zwischen 10 und 30 Minuten.

Wo keine Elektrizität zur Verfügung steht, kann man die Heißluftdusche dadurch improvisieren, daß man an die Mündung eines Schornsteins, wie er zur Heizung der *Bier*schen Heißluftkästen dient, ein schlauchförmiges Ansatzstück anbringt. Ein kleiner, sehr handlicher, im wesentlichen aus einer Spiritusflamme, einem Gebläse und einer Asbestdüse bestehender Apparat ist ferner von *Vorstädter* zur Applikation von Heißluftduschen angegeben worden. Schließlich läßt sich nach der Angabe von *Herz* (Wien) auch die aus einer Kohlensäurebombe entströmende Kohlensäure zu diesem Zwecke verwenden, indem das Gas nach seinem Entweichen aus der Bombe in eine durch einen Gasbrenner erhitzte Heizschlange geleitet wird, von wo dann die erwärmte Kohlensäure durch einen Schlauch mit Ansatzstück an die gewünschte Stelle gebracht wird.

Die Heißluftduschen sind indiziert bei rheumatischen und neuralgischen Prozessen, wofern dieselben circumscript und nicht zu tief gelegen sind. Es ist allerdings zu bedenken, daß die resorptionsbefördernde Wirkung, z. B. auf größere Gelenkexsudate, hier nicht so energisch ist, als bei Applikation der lokalen Heißluftbäder. Dafür haben die Heißluftduschen den Vorteil, daß sie sich auch da anwenden lassen, wo das Hineinbringen einer erkrankten Extremität in den Heißluftkasten durch Schmerzen erschwert, resp. unmöglich gemacht ist. So haben wir z. B. oft bei sehr schmerzhafter gonorrhoischer Arthritis, wo jede Berührung und Manipulation mit der erkrankten Extremität dem Patienten große Schmerzen bereitete und deshalb von Heißluftbädern, Fangopackungen etc. abgesehen werden mußte, durch Heißluftduschen sehr gute Schmerzstillung und, besonders bei Affektion der Hand- oder Fußgelenke, auch Abschwellen der erkrankten Gelenke erreichen können. Die Heißluftdusche ist ferner bei Gelenkerkrankungen dann indiziert, wenn gleichzeitig Massage, also die früher schon erwähnte Duschenmassage, angewandt werden soll. Ferner leistet sie gutes bei älteren Gelenkaffektionen, wenn hier Schmerzhaftigkeit und Anschwellung einzelner Teile des Gelenks (Periost, Schleimbeutel) zurückgeblieben ist.

Unter den neuralgischen Prozessen, die sich für die Heißluftdusche eignen, seien besonders Neuralgien des Trigeminus, dann auch Brachialneuralgien, Interkostalneuralgien und Sacralneuralgien erwähnt. Gute Erfolge sieht man auch, wie oben erwähnt, bei circumscripten periostitischen Prozessen sowie bei Sehnenscheidenerkrankungen. Dann kann auch die Heißluftdusche bei Distorsionen und zur Nachbehandlung von Luxationen und Frakturen der Extremitätengelenke resp. der Knochen verwandt werden, einmal da, wo es sich um kleinere Gelenk- resp. Knochenteile handelt, dann auch bei größeren Gelenken, in Fällen, wo die Dampfdusche oder die Heißluftkastenbäder aus äußeren Gründen oder wegen Erkältungsgefahr nicht anwendbar sind.

Eine große Rolle spielt die Heißluftdusche in der Therapie der Hautkrankheiten, vor allen Dingen bei ulcerösen Prozessen der Haut, bei schlecht heilendem Ulcus cruris, bei Ulcus molle und ähnlichen Affektionen; auch bei Mal perforant steht wohl kaum ein anderes physikalisches Mittel zur Verfügung, das in so wirksamer Weise die Granulationsbildung

anzuregen und die Sekretion zu beschränken imstande ist, als die Heißluftdusche. Sie leistet ferner aber auch bei Akne, bei Sykosis, bei Furunkulose und manchmal auch bei Psoriasis gute Dienste. Auch bei skrofulösen Hauterkrankungen habe ich von der Anwendung der Heißluftdusche gute Erfolge gesehen, allerdings tritt hier das Resultat erst allmählich ein, im Maße als die Zirkulations- und Ernährungsverhältnisse der Haut durch die Hyperämie verbessert werden. Schließlich hat sich die Heißluftdusche, wie schon erwähnt, bei juckenden Dermatosen gegen den Juckreiz gut bewährt *(Esau, Dreuw)*.

Von der hier geschilderten Form der Heißluftduschen abweichend ist die Heißluftbehandlung, wie sie von *Holländer* zur Kauterisierung bei Lupus empfohlen worden ist. Es wird hierbei ein mittelst Thermokauters überhitzter Luftstrom von ca 350° Wärme auf das erkrankte Gewebe geleitet, der Effekt ist ein zerstörender, kauterisierender. Das Verfahren wird außer bei Lupus auch bei sonstigen infektiösen Hauterkrankungen empfohlen, ferner wird es in der Gynaekologie zur Blutstillung angewandt.

b) Verwendung der Lichtwärmestrahlen.

Als Wärmequelle wird in neuerer Zeit mehr und mehr neben der heißen Luft sowohl das künstliche, von elektrischen Glühlampen und auch Bogenlampen erzeugte Licht wie auch das Sonnenlicht benutzt. Bei diesen Anwendungen gelangt die Wärme nicht als geleitete Wärme, wie bei der Heißluftbehandlung, bei heißen Umschlägen, Bädern und dergleichen zur Einwirkung, sondern als strahlende Wärme. Wir wollen uns im folgenden vorwiegend mit denjenigen Applikationsformen des Lichtes beschäftigen, deren Wirkungen hauptsächlich der strahlenden Wärme zuzuschreiben sind, während wir die Verwendung der chemisch wirksamen Lichtstrahlen, die jetzt in der Dermatologie eine große Bedeutung gewonnen haben (Finsenbestrahlung, Quecksilberlampen, Röntgenstrahlen), hier übergehen. Beim Sonnenlicht kommen ja sowohl chemisch wirksame wie Lichtwärmestrahlen zur Einwirkung, doch spielt hier, falls das Sonnenlicht nicht in konzentrierter oder gekühlter Form benutzt wird, in therapeutischer Beziehung die strahlende Wärme die größere Rolle.

α) Glühlichtstrahlen.

Was zunächst das von den elektrischen Glühlampen ausgehende Licht betrifft, so ist dasselbe sehr arm am chemisch wirksamen, nach der violetten Seite des Spektrums liegenden Strahlen, es besteht hauptsächlich aus roten und gelben Strahlen. Die physiologische Wirkung des Glühlichts ist somit im wesentlichen eine Wärmewirkung und derjenigen der heißen Luft ähnlich. Jedoch kommen den Lichtwärmestrahlen des Glühlichts auch gewisse spezifische Eigentümlichkeiten zu. Vor allen Dingen haben die langwelligen Strahlen des Glühlichts die Eigenschaft, tiefer in die Gewebe einzudringen als die kurzwelligen violetten und ultravioletten Strahlen und auch als die geleitete Wärme. Die Penetrationsfähigkeit der Lichtstrahlen steht im geraden Verhältnis zu ihrer Wellenlänge, und darauf beruht z. B. auch das eine Zeitlang geübte Verfahren, die tieferen Hautschichten für Wirkungen der Sonnenlichtbestrahlung durch Bestreichen mit roter Farbe zu sensibilisieren. Jedenfalls gelingt es, durch das elektrische Glühlicht eine ziemlich tiefgehende Hyperämisierung und Erwärmung des lebenden Gewebes herbeizuführen *(Frankenhäuser)*. Ob den Glühlichtstrahlen noch eine

spezifische Schweißsekretion anregende Wirkung zukommt, mag dahingestellt bleiben; Tatsache ist, daß im Glühlichtbade der Schweißausbruch bei erheblich niedrigerer Temperatur erfolgt, als ceteris paribus im Heißluftkastenbade *(Krebs, Uhlich)*. Möglicher Weise beruht ja diese Wirkung auch auf der energischeren Hyperämie tiefer gelegener Hautschichten, andrerseits ist aber eine spezifisch anregende Wirkung des Glühlichts, speziell des roten Glühlichts, auch auf andere physiologische Vorgänge, nämlich auf die Vermehrungs- und Teilungsfähigkeit der Leukocyten und auf die Epithelwucherungen, nachgewiesen worden *(Jezierski)*. Schließlich tut sich eine eigentümliche Wirkung der Glühlichtstrahlen auch dadurch in wenig angenehmer Weise kund, daß, namentlich bei lokaler Anwendung von Glühlichtbädern, die Haut viel weniger hohe Temperaturen vertragen kann, als bei der lokalen Heißluftbehandlung, trotzdem ja in beiden Fällen die äußeren Bedingungen für die Wärmeregulation (Schweißverdunstung, stärkere Durchblutung der Haut) infolge der Trockenheit des umgebenden Mediums gleich gute sind. Vielleicht handelt es sich auch hier um eine Reizwirkung der Lichtwärmestrahlen; wahrscheinlicher ist jedoch (und dafür sprechen auch Untersuchungen von *Hans Aron* über das Zustandekommen des sogenannten Sonnenstichs), daß unter den Lichtwärmestrahlen eine stärkere Wärmestauung als unter der Wirkung der geleiteten Wärme eintritt.

Allgemeine Anwendungen der Glühlichtstrahlen.

Die bekannteste Anwendungsform des Glühlichts sind die elektrischen Lichtkastenbäder, kastenartige Behälter, die im Innern weißen Anstrich tragen oder mit Spiegelglas resp. weißem Mattglas ausgestattet sind, und in denen sich reihenweis angeordnete Glühlampen befinden. Der Patient wird in diesen Kasten derart hineingesetzt, daß nur der Kopf durch eine im Deckel ausgesparte Öffnung hervorsieht. Die Dauer eines Glühlichtbades beträgt gewöhnlich 10—20 Minuten. Bereits nach 5—7 Minuten pflegt Schweißausbruch einzutreten, jedoch bestehen hier große individuelle Verschiedenheiten und auch die Gewöhnung spielt dabei eine Rolle; am Ende eines Bades von 15—20 Minuten langer Dauer ist dann gewöhnlich eine starke Diaphorese vorhanden. Die Temperatur des Bades beträgt am Ende einer solchen Sitzung zwischen 50 und 60° (mit dem gewöhnlichen an der Decke eingesteckten Thermometer gemessen). Im Anschluß an ein Lichtbad pflegt man eine abkühlende Prozedur (abgekühltes Halbbad, Dusche oder dgl.) zu verabfolgen oder zum mindesten in einem lauwarmen Vollbade von 5—10 Minuten langer Dauer den Schweiß abzuspülen.

Wie bereits erwähnt, unterscheidet sich das Glühlichtbad von einem entsprechenden allgemeinen Heißluftkastenbade, dem es sonst in der Wirkung am nächsten steht, dadurch, daß der Schweißausbruch hier bei niedrigerer Temperatur eintritt als im Heißluftbade, oft schon bei 38—40° C. Dieselben Personen pflegen im Heißluftbade erst bei einer um 8—10° höheren Temperatur zu schwitzen. Zugleich ist die Steigerung der Pulsfrequenz im Lichtbade trotz starker Diaphorese eine geringere als unter entsprechender Verwendung des Heißluftkastenbades oder einer anderen diaphoretischen Prozedur. Sie fehlt aber auch hier keineswegs und beträgt am Ende eines Lichtbades 30—50 Schläge mehr als die ursprüngliche Pulszahl. Das Glühlichtbad ist also keineswegs ein indifferenter Eingriff

für das Zirkulationssystem. Immerhin ist es nach dem oben Gesagten die mildeste Form einer allgemeinen Schwitzprozedur, die wir kennen, und darauf beruht hauptsächlich seine große klinische Bedeutung. Daneben ist praktisch wichtig die starke hyperämisierende Wirkung des Lichtbades auch auf die tieferen Hautschichten.

Mißt man im Lichtbade die Temperatur statt mit einem gewöhnlichen Thermometer mit einem Thermometer, dessen Quecksilbergefäß berußt ist, so zeigt das letztere, da der Ruß die Lichtwärmestrahlen absorbiert und nicht reflektiert, eine erhebliche höhere Temperatur als das gewöhnliche Thermometer an. Die Differenz beträgt ungefähr ebensoviel als die zwischen der Minimaltemperatur für den Schweißausbruch im Heißluftkastenbad einerseits und im Lichtkastenbad andererseits. Es ist also die stärkere diaphoretische Wirkung des Lichtbades theoretisch nur eine scheinbare; trotzdem behält praktisch der obige Unterschied seine Bedeutung, denn der Einfluß der strahlenden Wärme auf das Zirkulationssystem ist trotz der größeren Penetrationskraft der Wärmestrahlen ein verhältnismäßig geringer, sofern durch Trockenheit der Innenluft eine ausgiebige Schweißverdunstung möglich ist; unter gleichen Verhältnissen ist die Pulsbeschleunigung bei geleiteter Wärme, also im Heißluftkastenbade, stärker als im Lichtkastenbade. Bevor es zum Schweißausbruch resp. zur Schweißverdunstung kommt, also in den ersten Minuten der Anwendung des Glühlichtbades, empfindet allerdings der Patient manchmal ein unangenehmes Gefühl, das durch die zunächst unter der Einwirkung der Lichtwärmestrahlen eintretende Wärmestauung hervorgerufen ist, und man muß diesen Umstand bei der Regulierung der Wärme des Lichtkastens berücksichtigen (bei empfindlichen Patienten nicht gleich alle Lampen einschalten!). Ist es aber einmal zum Schweißausbruch gekommen, so verliert sich dieses brennende Gefühl auf der Haut sehr bald. Die Pulsbeschleunigung ist dabei um so geringer, je besser die Ventilation des Lichtkastens ist, und ebenso verhält es sich mit der Erhöhung der Körpertemperatur (*Schuster* und *Plate*).

Die Körpertemperatur erfährt nämlich im elektrischen Glühlichtbade nur eine verhältnismäßig geringe Steigerung dank der Möglichkeit einer ausgiebigen Wärmeregulation. Die Steigerung beträgt nach *Uhlich*s Messungen im Durchschnitt nur 0·8° bei Bädern, die bis zum Schweißausbruch fortgesetzt wurden. Auch der Blutdruck wird meist nur in geringem Grade im Sinne einer mäßigen primären Blutdrucksteigerung alteriert.

In neuerer Zeit ist nun das Glühlichtbad technisch dadurch modifiziert worden, daß statt der gewöhnlichen Glühlampen langgezogene röhrenförmige Lampen, in denen sich nur ein langer Kohlenfaden befindet, verwandt werden. Diese Röhrenlampen befinden sich in der Brennlinie eines hinter der Lampe befindlichen, bei manchen Kästen auch drehbaren Parabolspiegelreflektors. Die Lichtbäder dieses Systems, die *Wulff*sche Lichtbäder (Firma Reiniger, Gebbert & Schall) resp. Polysol-Lichtbäder (Fa. Sanitas) genannt werden, haben den Vorzug, daß die Strahlung der Lampe in recht vollkommener Weise ausgenutzt wird, und daß infolgedessen der Schweißausbruch hier schon bei einer sehr niedrigen Temperatur eintritt. Nach *Ulrich*s vergleichenden Messungen erfolgt im *Wulff*schen Lichtbade ein allgemeiner starker Schweißausbruch schon bei einer Temperatur von ca. 40° (mit dem blanken Thermometer gemessen), während die dazu nötige Temperatur im gewöhnlichen Lichtbade etwa 53° beträgt. Den Beginn eines Schweißausbruchs kann man im *Wulff*schen Bade schon bei einer Temperatur von 30—35° beobachten. Dementsprechend ist die Steigerung der Pulsfrequenz im *Wulff*schen Bade resp. Polysol-Bade nur eine sehr geringe, sie beträgt um die Hälfte weniger als die Steigerung der Pulsfrequenz im gewöhnlichen Glühlichtbade. Auch die Körpertemperatur wird im *Wulff*schen Bade noch weniger als im gewöhnlichen Glühlichtbade alteriert. Somit wären die Bäder dieses Systems die vollkommensten und schonendsten Lichtbäder, wenn sie nicht den einen Nachteil hätten, daß die Zeit, die bis zur Erzielung einer allgemeinen Diaphorese vergeht, hier eine mindestens doppelt so lange ist, als bei den gewöhnlichen Glühlichtbädern. Der Patient muß in dem *Wulff*schen Bade wenigstens ½ Stunde lang, oft auch noch länger sitzen, ehe es zum Schweißausbruch kommt, und dieses lange Sitzen ist für viele Personen doch ermüdend und anstrengend. Die Bäder dieses Systems eignen sich daher besonders für solche Zwecke, wo es weniger auf eine Diaphorese als auf eine allgemeine Hyperämisierung der Haut oder auf eine ganz langsame und allmählich eintretende Wärmewirkung ankommt. Im übrigen halten wir es für das beste, die beiden Systeme zu kombinieren, indem man in dem *Wulff*schen resp. Polysol-Lichtbade noch einige Reihen von gewöhn-

lichen Glühlampen anbringt. Bei dieser Kombination erreicht man einen Schweißausbruch schon bei durchschnittlich 38° C Lufttemperatur und am Ende der Prozedur, wenn es zu einer starken Diaphorese gekommen ist, überschreitet die Temperatur gewöhnlich nicht 50°.

Nach den Angaben von *E. Plate* und *R. Schuster* ist neuerdings ein Glühlichtbad konstruiert worden (Firma R. Seifert & Co., Hamburg), dessen Wand statt aus Holz aus Leinen besteht. Auf diese Weise ist eine ständige Erneuerung der feuchtgewordenen Innenluft des Kastens ermöglicht, und in der Tat beträgt nach Messungen der genannten Autoren der Feuchtigkeitsgehalt am Schluß eines Lichtbades in dem Bade ihres Systems 42% durchschnittlich gegen 72—74% in den Lichtbädern älteren Systems. Auch die Erhöhung der Körpertemperatur, speziell der Mundtemperatur (als Zeichen der Kongestion nach dem Kopfe) sowie die Steigerung der Pulsfrequenz waren in diesen neuen Bädern viel geringer als in den sonstigen Lichtbädern.

Zum Zwecke der Anregung der Hauttätigkeit, speziell der Wasserabgabe durch die Haut, ohne stärkere Erhitzung der Hautoberfläche hat *Herz* eine besondere Modifikation des Glühlichtbades, das sogenannte Zirkulations-Licht-Luftbad, angegeben. Es besteht aus einem Lichtkasten, durch den ständig zirkulierende Luft getrieben wird, wodurch eine permanente Abkühlung der Körperoberfläche erfolgt. Das Verfahren ist besonders für Nierenkranke und Stoffwechselkranke zur Anregung der Hauttätigkeit empfohlen worden.

Neben den Lichtkastenbädern können als allgemeine Lichtbäder auch die sogenannten **Liegelichtbäder** oder **Rumpflichtbäder** verwandt werden. Sie bestehen aus einer Art Reifenbahre, die im Innern mit einer Reihe von Glühlampen (gewöhnlich 12 an der Zahl) besetzt ist und die über den liegenden entkleideten Patienten gestulpt wird. Das ganze wird dann mit einer Wolldecke zum Abschluß nach oben und unten bedeckt. Wenn die Lampen eingeschaltet sind, so erfolgt auch hier nach ca. 10 Minuten ein allgemeiner Schweißausbruch. Die Prozedur kann, da sie am liegenden Patienten vorgenommen wird, länger als das Lichtkastenbad ausgedehnt werden, ihre gewöhnliche Dauer beträgt 20—30 Minuten. Das Liegelichtbad hat den Vorteil, daß es auch am bettlägerigen Patienten verwandt werden kann, außerdem empfiehlt es sich besonders für die Applikation von Lichtbädern bei schonungsbedürftigeren und selbst für herzkranke Personen, da die bequeme Körperlage und die Möglichkeit, während der Applikation eine Herzkühlung vorzunehmen, die Prozedur viel weniger anstrengend als im Lichtkastenbade gestaltet. Natürlich kann man dieses Lichtbad auch für partielle Anwendungen, z. B. an den Beinen oder den Unterleib, benutzen, doch erfolgt auch dabei nach längerer Applikation ein allgemeiner Schweißausbruch.

Die **Indikationen** der Glühlichtbäder sind sehr vielseitige. In allen Fällen, wo eine allgemeine Diaphorese angezeigt ist, also z. B. bei akutem und chronischem Muskelrheumatismus, bei subakutem und chronischem Gelenkrheumatismus, auch schon beim akuten Gelenkrheumatismus (Bettlichtbäder, bei Komplikation mit Endokarditis stets mit gleichzeitiger Herzkühlung), bei gichtischen Erkrankungen, bei Arthritis deformans, gonorrhoischen Gelenkerkrankungen, bei Neuralgien, Neuritis und Polyneuritis, dann bei chronischen Intoxikationen, insbesondere bei Bleiintoxikationen u. dgl., bilden die Glühlichtbäder heutzutage das beliebteste physikalische Schwitzmittel. Allerdings darf nicht übersehen werden, daß die Glühlichtbäder infolge ihrer verhältnismäßig geringen wärmestauenden Wirkung bei schweren rheumatischen Erkrankungen, wo nicht nur eine allgemeine Diaphorese, sondern auch eine erhebliche Erhöhung der Stoffwechselvorgänge notwendig ist, den mehr wärmestauenden Allgemeinprozeduren, wie heißen Wasserbädern, Dampfkastenbädern, Sandbädern, Moorbädern etc. an Intensität der Wirkung vielfach nachstehen. Dafür bilden sie das schonendere Verfahren und sie sind, in Form der Liegelichtbäder, auch schon bei bettlägerigen Patienten anwendbar. Es muß also in jedem Einzelfalle von dem allgemeinen Ernährungs- und Kräftezustande des Patienten, dem Zustande seines Zirkulationsapparates und von dem Stadium und der Intensität der

Erkrankung abhängig gemacht werden, welche diaphoretische allgemeine Wärmeprozedur zu wählen ist.

Was die Anwendung des Glühlichtbades bei Stoffwechselerkrankungen betrifft, so ist auch hier zu bedenken, daß die Erhöhung der Oxydationsvorgänge und namentlich der Eiweißverbrennung im Glühlichtbade, wie es gewöhnlich zu therapeutischen Zwecken verwandt wird, keine erhebliche ist; andrerseits kann aber indirekt die Anregung der Zirkulationsvorgänge und der vitalen Kräfte der einzelnen Organe durch die stärkere Durchblutung, wie sie im Lichtbade bewirkt wird, bei den verschiedensten Stoffwechselstörungen doch von erheblichem Nutzen sein. Zweckmäßig ist es hier immer, das Glühlichtbad mit einer nachfolgenden stoffwechselanregenden hydrotherapeutischen Prozedur zu verbinden. So wird man bei der Adipositas, sofern das Herz gesund ist, mit 12—15 Minuten lang dauernden Glühlichtbädern und nachfolgender intensiver Kälteprozedur, wie einer mehrere Minuten lang dauernden Regendusche oder noch besser mit einem kühlen Bade (Vollbad oder Halbbad), in dem der Patient durch eigene Bewegungen die oxydationsanregende Wirkung der kalten Temperatur noch befördert, gute Resultate erreichen können. Ist auch der Nutzen der Einzelanwendung, an der Vermehrung der Verbrennungsvorgänge und der Gewichtsabnahme gemessen, kein intensiver*, so kann doch der kumulierende Effekt einer derartigen Kur ein recht erheblicher sein, und es ist zu bedenken, daß diese Lichtbäder (vielleicht mit Ausnahme der Sonnenbäder) immer die für das Herz schonendste aller diaphoretischen Maßnahmen darstellen.

Auch beim Diabetes kann man mit Nutzen die Verbindung von nicht zu lange ausgedehnten Lichtbädern mit einer nachfolgenden, hier allerdings milderen hydrotherapeutischen Prozedur (wechselwarme Fächerdusche oder Halbbad) anwenden. Ob es dadurch gelingt, wirklich die Zuckerverbrennung direkt zu vermindern, ist allerdings noch fraglich. In einem genau beobachteten Falle konnte ich einen solchen Einfluß wahrnehmen, dem aber eine Reihe anderer negativer Resultate gegenüberstehen. Theoretisch wäre ja eine Einwirkung der Lichtbäder auf den Zuckerstoffwechsel recht wohl denkbar, wenn man an die *Lüthje*schen Versuche denkt, die eine Vermehrung der Zuckerverbrennung unter dem Einflusse erhöhter Außentemperatur bei pankreas-diabetischen Versuchshunden ergaben. Auch beim Menschen hat *Grober* eine Verminderung der alimentären Glykosurie nach Lichtbädern (sowie russisch-römischen und Sonnenbädern) beobachtet. Allerdings konnten andere Autoren die *Lüthje*schen Versuche nur insofern bestätigen, als sie nur bei Tieren, denen das Pankreas nicht vollkommen entfernt war, die Vermehrung der Zuckerverbrennung unter Wärmewirkung beobachteten, und es gibt uns dies einen Fingerzeig dafür, daß es hier, wie bei vielen anderen therapeutischen Versuchen, im Einzelfalle auf die Natur und Aetiologie des Diabetes ankommt. In der Praxis haben wir jedenfalls bei vielen Diabetikern sehen können, daß Glühlichtbäder, in einer Dauer von 10—15 Minuten mit nachfolgender Kälteprozedur jeden zweiten Tag gegeben, auf das Allgemeinbefinden, das Körpergewicht, den Appetit und öfters auch auf die Acetonurie einen sehr günstigen Einfluß aus-

[1] Die Gewichtsabnahme durch Wasserverlust, die ja nach einem Lichtbade bis zu 1 *kg* und darüber beträgt, spielt keine wesentliche Rolle, da sie sich sehr rasch durch vermehrte Wasseraufnahme wieder ausgleicht.

übten. Es bezieht sich das auf die leichten und mittelschweren Fälle. In schweren Fällen, z. B. bei jugendlichen Diabetikern mit Acetonurie und starker Abmagerung, sind die Lichtbäder in der angegebenen Dauer doch zu anstrengend, aber man kann auch hier kürzere Lichtbäder von 5—7 Minuten Dauer mit nachfolgender wechselwarmer Fächerdusche ebenfalls mit gutem Nutzen für das Allgemeinbefinden, speziell auch wieder für den Appetit und die Acetonurie anwenden. (Hier spielen wohl die Lichtbäder lediglich die Rolle eines Anwärmemittels, das die nachfolgende hydrotherapeutische Applikation besser erträglich gestaltet.)

Bei der Gicht werden die Lichtbäder vor allem als diaphoretisches Mittel zur Behandlung der Folgen eines Anfalls, speziell der chronischen und subchronischen Gelenkaffektionen, in der bekannten Weise verwandt. Außerdem eignen sich aber die Lichtbäder in derselben Kombination mit einer hydrotherapeutischen Prozedur, wie sie bei der Adipositas und beim Diabetes schon erwähnt wurde, zu einer systematischen Kur für die Behandlung der Gichtiker in der anfallsfreien Zeit zwecks Verbesserung der Stoffwechselvorgänge. Es scheint durch die Untersuchungen von *Strasser* erwiesen, daß durch kalte hydrotherapeutische Prozeduren die Ausnutzung N-haltiger Substanzen im Körper eine bessere wird und ihr Abbau bis zu den natürlichen Endprodukten unter diesem Einflusse mehr als sonst befördert wird. Und weiter fand *Jakab*, daß durch elektrische Glühlichtbäder, wenn sie mit starkem Schwitzen verbunden waren, die Ausscheidung der endogenen Harnsäure erhöht wird.

Auch in der Chlorosebehandlung können an Stelle der früher erwähnten heißen Bäder die Glühlichtbäder von ca. 10 Minuten Dauer mit nachfolgender roborierender hydrotherapeutischer Prozedur (Fächerdusche oder Halbbad) zur Anregung der Zirkulationsvorgänge und der Tätigkeit der blutbildenden Organe oft in wirksamer Weise angewandt werden. Wie schon oben bemerkt, empfiehlt sich aber eine derartige Kur nur in der Anstalts- respektive Krankenhausbehandlung, da sie in ambulanter Anwendung doch für die Patienten zu anstrengend ist. Man pflegt hier die Bäder in der Regel dreimal wöchentlich zu verabfolgen.

Eine wichtige neue Indikation für die Glühlichtbäder ist vor einigen Jahren von *v. Strümpell* aufgestellt worden. Nachdem bereits früher *Goldscheider, Cohn-Kindborg, Goldschmidt* u. a. die Anwendung von Heißluftbädern beim Asthma bronchiale in- und außerhalb des Anfalls empfohlen hatten, hat jetzt auf die Mitteilungen von *v. Strümpell* hin die Anwendung der Glühlichtbäder bei diesem Leiden eine große Verbreitung erlangt. *v. Strümpell* empfiehlt die Lichtbäder in einer Dauer von 10—15 Minuten bei Asthmatikern sowohl im Anfalle selbst als auch in der Zwischenzeit besonders dann anzuwenden, wenn chronische katarrhalische Erscheinungen, speziell asthmatische Bronchiolitis, im Vordergrunde des Krankheitsbildes stehen. Die Erklärung der günstigen Wirkung der Lichtbäder in diesen Fällen sucht *v. Strümpell* in der Beförderung der Sekretion der Bronchialschleimhaut und in der Verflüssigung des Sekrets. *Strasser* dagegen erklärt den therapeutischen Effekt durch die antispasmodische, krampflösende Wirkung der Wärme. Wie dem auch sei, tatsächlich wird bei Asthmakranken durch elektrische Glühlichtbäder von der genannten Dauer (ein starker Schweißausbruch ist dabei nicht nötig) in vielen Fällen nicht nur momentan, sondern bei Wiederholung der Prozedur auch für längere Zeit eine auffallende Erleichterung der Beschwerden erzielt, die sich sowohl in Verminderung und selbst Beseitigung der Anfälle wie auch

in Nachlassen der katarrhalischen Erscheinungen kundtut. Wir haben uns selbst in einer ganzen Reihe von Fällen von dieser günstigen Wirkung überzeugen können. Die Lichtbäder schützen aber nicht vor späteren Rezidiven. und ihre Wirksamkeit ist geringer bei rein nervösem Asthma sowie in solchen Fällen von Emphysem und asthmatischer Dyspnoe, in denen gar keine oder nur geringe katarrhalische Erscheinungen wahrnehmbar sind. Da das Verfahren wenig angreifend ist, so ist es auch bei schwereren Kranken anwendbar; hier empfiehlt sich allerdings, die ersten Lichtbäder entweder durch lokale Bestrahlung des Thorax mit Glühlicht oder durch Bettlichtbäder zu ersetzen und erst dann zum Lichtkastenbade überzugehen. Bemerkt sei noch, daß *Strasser* bei Asthmakranken die Glühlichtbäder, besonders die in der anfallsfreien Zeit applizierten, mit nachfolgender tonisierender Kälteprozedur zu kombinieren empfiehlt. Wir begnügen uns ebenso wie *v. Strümpell* meistens mit einem einfachen lauwarmen Vollbade als Schlußprozedur.

Übrigens hat *Strasser* auch bei Arteriosklerose die elektrischen Glühlichtbäder mit Erfolg angewandt und danach Sinken des Blutdruckes und Erleichterung vieler arteriosklerotischer Symptome selbst bei mit Angina pectoris verbundenen Fällen beobachtet. Jedenfalls dürfen aber hier die Lichtbäder nur mit größter Vorsicht und in geringer Zahl angewandt werden.

Wir haben schon früher erwähnt, daß in derartigen Fällen, wo die Zirkulationsorgane erkrankt sind, die **Liegelichtbäder** als weniger anstrengend den Lichtkastenbädern vorzuziehen sind, besonders da sie mit gleichzeitiger Herzkühlung kombinierbar sind, und oft auch ihre partielle Applikation auf den Unterkörper schon genügt. So leisten sie, auch wenn sie nicht bis zum Schweißausbruch fortgesetzt, sondern nur als lokale Bestrahlung angewandt werden, gute Dienste bei arteriosklerotischen Zirkulationsstörungen in den unteren Extremitäten. Speziell sind sie in Form des offenen Glühlichtbades (also ohne Bedeckung der Lichtbrücke mit einer Wolldecke) von *Oppenheim* zur Behandlung des intermittierenden Hinkens empfohlen worden.

Die Anwendung des offenen Glühlichtbades wird ferner von *Buchholz* als sehr wirksam zur Behandlung der Rachitis bei Kindern gerühmt. *Buchholz* läßt die Kinder jeden zweiten Tag 15 Minuten lang unter einem derartigen offenen Apparate liegen, es tritt dabei nur selten Schweißausbruch ein. Auch bei Komplikationen mit Laryngospasmus und Tetanie, sowie auch zur Behandlung der Obstipation der Kinder wurde dieses Verfahren mit Erfolg angewandt.

Zur Anregung der Peristaltik beim Erwachsenen empfiehlt *Miramond de la Roquette* die Rumpflichtbäder nach großen Laparotomien zur Verhütung des postoperativen Ileus anzuwenden, auch sollen sie hier vermöge ihrer hyperämisierenden Wirkung auf das Peritoneum zur Anregung der allgemeinen Zirkulationsvorgänge im Abdomen und somit zur Prophylaxe der Peritonitis verwendbar sein. Neuerdings hat derselbe Autor das Verfahren auch zur Behandlung von chronischen verschleppten Fällen der tropischen Dysenterie empfohlen.

In der Gynäkologie können die Rumpflichtbäder in derselben Weise und mit denselben Indikationen wie die früher erwähnten Heißluftbäder des Abdomens verwandt werden. Außer zu Zwecken der Resorptionsbeförderung sind die Rumpflichtbäder in Form von kürzer dauernden Bestrahlungen (von etwa 10—15 Minuten) auch bei Unterleibsbeschwerden neurasthenischer Patientinnen ohne erhebliche oder selbst bei fehlenden objektiven Veränderungen an den Genitalien indiziert. In solchen Fällen

kombiniere man aber stets die Lichtbestrahlung des Unterleibs mit nachfolgenden allgemein-roborierenden hydrotherapeutischen Prozeduren, die ja in der Behandlung der Neurasthenia sexualis als Ableitungs- und Kräftigungsmittel eine große Rolle spielen.

Daß die Rumpflichtbäder sich als diaphoretisches Mittel bei Erkrankungen der Hüftgelenke, bei Ischias etc. sehr gut eignen, bedarf keiner weiteren Ausführung. Die Indikationen sind immer die gleichen wie die der entsprechenden Heißluftbehandlung.

Lokale Anwendungen der Glühlichtstrahlen.

Kann man, wie wir eben sahen, die Heißluftbäder größerer Körperabschnitte, wie des Unterkörpers und des Rumpfes, recht gut durch die Rumpflichtbäder ersetzen, so ist der Ersatz der eigentlichen lokalen Heißluftkastenbäder durch entsprechende Kästen, die im Innern mit Glühlampen geheizt werden, doch nur ein unvollkommener. Die Haut kann, wie schon mehrfach erwähnt, keine so hohen Temperaturen bei der strahlenden als bei der geleiteten Wärme vertragen. Man muß sich bei diesen lokalen Lichtbädern für die Extremitäten mit Temperaturen von höchstens 90° begnügen, und trotzdem wird die Wärme hier meist unangenehmer empfunden, als in entsprechenden Heißluftkästen; bei aller Vorsicht sind Hautverbrennungen dabei nicht eben selten, da die Glühlampen sich in diesen kleinen Kästen nicht in so weiter Distanz von der Haut befinden, als im großen Lichtkastenbade oder im Rumpflichtbade. Nur zur Behandlung des Schultergelenks, für das zweckmäßige elektrisch geheizte Heißluftkästen bis jetzt kaum existieren, hat sich uns eine von *Kroner* angegebene Schulterkapsel (die im Innern mit drei Glühlampen ausgestattet ist) wegen ihrer bequemen Anwendbarkeit und ihres leichten Gewichts gut bewährt, doch ist auch hier Vorsicht zur Vermeidung von Hautverbrennungen am Platze.

Zweckmäßiger als die lokale Applikation des Glühlichts im Lichtkasten ist dessen Anwendung in Form von lokaler **Bestrahlung.** Sie geschieht gewöhnlich durch die von *Minin* angegebene Reflektorlampe: dieselbe besteht aus einem mit Handgriff versehenen Parabolspiegel, vor dem sich eine Glühlampe von 32 Kerzen befindet; gewöhnlich ist jedem Apparat eine Birne aus weißem, blauem und rotem Glas beigegeben. Die weiße Lampe wird als schmerzstillendes Mittel bei Muskelrheumatismus, bei Muskelschmerzen (namentlich Rückenschmerzen) anämischer oder phthisischer Patienten, bei oberflächlichen Neuralgien, z. B. Intercostalneuralgien, Brachialneuralgien und bei rein neurasthenischen Nervenschmerzen verwandt. Ist die Haut gegen Wärme sehr empfindlich, wie z. B. in manchen Fällen von Trigeminusneuralgie oder Brachialneuralgie, so empfiehlt sich die Verwendung des blauen Lichts. Auch zur Bekämpfung lokaler Zirkulationsstörungen, bei Arteriosklerose, bei *Raynaud*scher Krankheit, dann namentlich bei chronischen Erfrierungen der Hände oder Füße hat sich uns die Blaulichtbestrahlung mit der *Minin*schen Lampe sehr gut bewährt. Wir sind natürlich weit entfernt davon, der blauen Farbe des Lichts dabei irgend welche geheimnisvollen Wirkungen zuzuschreiben. Die blaue Farbe dient vielmehr in erster Linie dazu, in diesen Fällen, wo es auf eine sehr intensive Wärmewirkung nicht ankommt

und wo hohe Wärmegrade oft auch schlecht vertragen werden, die am meisten erwärmenden langwelligen Strahlen des Glühlichts zu absorbieren. Bekanntlich wird dem blauen Lichte auch eine besondere beruhigende und schmerzstillende Wirkung zugeschrieben.* Inwieweit diese Wirkung eine spezifische ist, läßt sich bei Verwendung der *Minin*schen Lampe, wo ja immer auch eine leichte Wärmewirkung vorhanden ist, schwer beurteilen. Immerhin kann der analgesierende Effekt des blauen Glühlichts außer bei den schon genannten Affektionen auch bei Pruritus des öfteren mit Nutzen verwandt werden. Auch bei anderen Hautkrankheiten können die Blaulichtbestrahlungen mittels der *Minin*schen Lampe günstig wirken, wenn sich auch ihre Wirkung naturgemäß nicht mit derjenigen der chemisch aktiven Bogenlicht- oder Quecksilberlichtstrahlen vergleichen lassen. Die Wirkung ist vielmehr hier vor allem eine hyperämisierende, dann aber auch die Granulation anregende und schließlich eine schmerzstillende. So eignen sich die Glühlichtbestrahlungen zur Behandlung solcher ulceröser Prozesse der Haut, bei denen die hohen Wärmegrade der Heißluftbehandlung (Heißluftdusche) nicht vertragen werden, wie z. B. bei manchen Fällen von Ulcus cruris und bei *Raynaud*scher Krankheit; dann haben sie sich anderen Autoren *(Kellermann)* und auch uns bei leichteren Formen von Ekzemen, besonders bei Ekzemen des Gesichts, gut bewährt.

Das rote Glühlicht findet seine Indikationen da, wo es auf eine stärkere erwärmende und sich in die Tiefe erstreckende lokale Wirkung ankommt, also einmal bei den schon erwähnten Fällen von Muskelrheumatismus und Muskelschmerzen Anämischer und Phthisiker an Stelle des gewöhnlichen weißen Glühlichts, dann überhaupt in Fällen, wo man sich der starken penetrierenden Wirkung der langwelligen roten Strahlen zur Hyperämisierung tiefer gelegener Schichten bedienen will. Unter den hierher gehörigen Indikationen sei besonders die lokale Bestrahlung des Thorax zur Beförderung der Resorption flüssiger pleuritischer Exsudate hervorgehoben. Durch diese Applikation, die sich überall, wo ein elektrischer Anschluß vorhanden ist, auch beim bettlägerigen Kranken mittelst der *Minin*schen Lampe bequem und ohne jede Anstrengung für den Patienten ausführen läßt, haben *L. Kuttner* und ich in zahlreichen Fällen von seröser Pleuritis exsudativa eine Beschleunigung der Resorption des Exsudats erzielen können, die öfters auch von einer Vermehrung der Diurese mit Beginn der Bestrahlungsbehandlung begleitet war. Auch im Tierversuche haben wir eine Beschleunigung der Resorption künstlicher pleuritischer Exsudate beobachtet, wenn wir nach der Injektion einer Milchzuckerlösung in die Pleurahöhle die betreffende Thoraxhälfte mit rotem Glühlicht bestrahlten. Dasselbe konnten wir, ebensowie *Bittorf* und *Steiner*, nach Bestrahlung mit Bogenlicht beobachten. Das rote Bogenlicht eines gewöhnlichen Bogenlichtscheinwerfers von 15 Ampère Stromstärke übt nämlich, um das gleich vorweg zu nehmen, eine analoge und, wie es scheint, eine noch intensivere Wirkung in derartigen Fällen von seröser Pleuritis aus. Bemerkt sei, daß auf pleuritische Schwartenbildung und Adhäsionen die Rotlichtbestrahlung einen viel geringeren

* Schon *Goethe* hat der blauen und grünen Farbe eine beruhigende, deprimierende, der roten und gelben eine excitierende Wirkung zugeschrieben.

Einfluß ausübt, sie kann aber hier als Schmerzstillungsmittel gebraucht werden. Wir wenden bei der Pleuritis exsudativa die Bestrahlungen täglich 20—30 Minuten lang an, in einer Intensität, daß nachher eine starke Hyperämie der bestrahlten Thoraxhälfte vorhanden ist.

Neben diesen Anwendungsformen des roten Lichts muß noch eine andere erwähnt werden, bei der sozusagen die negativen Eigenschaften des roten Lichts die Hauptrolle spielen. Da im roten Lichte die chemisch wirksamen violetten und ultravioletten Strahlen, die einen Hautreiz ausüben, fehlen, so hat schon vor längerer Zeit *Winternitz* die Rotlichtbehandlung bei Ekzemen anzuwenden empfohlen. Außer in Form der lokalen Glühlichtbestrahlungen oder roter Glühlichtbäder wird das Verfahren nach *Winternitz* auch in der Weise appliziert, daß die Patienten, bei denen die ekzematösen Hautpartien mit dünnen roten Schleiern verdeckt sind, mehrere Stunden lang täglich dem Sonnenlichte ausgesetzt werden. Besonderes Aufsehen erregte ferner eine Zeitlang die Rotlichtbehandlung, als *Finsen* über gute Erfolge bei Pockenkranken berichtete, welche permanent in Räumen gehalten wurden, die nur durch rote Fensterscheiben, resp. rote Lampen erleuchtet waren. Es blieb in diesen Fällen die Eiterung der Pusteln entweder ganz aus oder sie verlief jedenfalls milder als in Kontrollfällen, bei denen das gewöhnliche Tageslicht nicht ausgeschlossen war. Von verschiedenen anderen Klinikern wurden diese Beobachtungen bestätigt; dem stehen allerdings auch Mitteilungen über Pockenfälle gegenüber, wo das Resultat der Rotlichtbehandlung ein negatives war. Auch zur Vermeidung der Eiterung von Vaccinationspusteln ist empfohlen worden, die Impfstelle permanent mit roter Gaze umwickelt zu halten.

3) Bogenlichtstrahlen.

Die Wirkung der lokalen Bogenlichtbestrahlung ist praktisch dann eine ähnliche wie die der oben geschilderten lokalen Glühlichtbestrahlung, wenn das Bogenlicht vermittelst eines gewöhnlichen Bogenlichtscheinwerfers appliziert wird; derselbe besteht aus zwei meist horizontal stehenden Kohlenstiften, hinter denen sich ein verschiebbarer Parabolspiegel befindet, der das Licht in mehr oder minder große Kreise zu konzentrieren erlaubt. Die Lampe wird von einem Strom von 15 Ampère-Stärke gespeist. Vor den Lichtbogen können farbige Glasscheiben eingeschaltet werden. Der Patient sitzt in einer Entfernung von 2—3 Metern vor dem Apparate, das Licht wird auf eine mehr oder minder große Stelle der Körperoberfläche geworfen, dabei wird aber vermieden, die betreffende Körperstelle direkt auf den Brennpunkt einzustellen, da dann die Erhitzung eine zu große wäre. Das in dieser Weise applizierte Bogenlicht ist an sich zwar reich an violetten und ultravioletten Strahlen, zugleich enthält es aber auch sehr viel Lichtwärmestrahlen, und diese überwiegen besonders dann, wenn durch vorgesetzte Glasscheiben, gleichviel welcher Farbe, die chemisch wirksamen Strahlen noch zum großen Teile absorbiert werden. Soll es zu einer intensiveren hautreizenden und entzündungserregenden Wirkung des Bogenlichts kommen, so ist es notwendig, entweder das Bogenlicht zu konzentrieren und zu kühlen, wie das bei dem *Finsen*schen Verfahren der Fall ist, oder Lampen von sehr hoher Stromstärke (bis zu 150 Ampère) anzuwenden. Auf die letztere Ap-

plikationsart werden wir bei der Besprechung der allgemeinen Bogenlichtbestrahlung noch zurückkommen.

Die Indikationen des Bogenlichtscheinwerfers sind, wie gesagt, denjenigen der lokalen Glühlichtbestrahlung sehr ähnlich. Das weiße Bogenlicht, das also keine Glasscheibe passiert und daher noch am meisten chemisch wirksame Strahlen enthält, hat sich besonders zur Behandlung von Ekzemen bewährt, auch bei ulcerösen Prozessen der Haut, Ulcus cruris, syphilitischen Ulcerationen etc. leistet es gute Dienste, ebenso bei Skrophuloderma, Sycosis und Acne vulgaris. Bei *Raynaud*scher Krankheit ist gleichfalls das weiße Bogenlicht zur Anregung der lokalen Zirkulation und der Granulationsprozesse mit Erfolg anwendbar, doch kann es hier bei größerer Empfindlichkeit gegen Wärme nötig sein, durch Einschaltung der blauen Glasscheibe die Applikation milder zu gestalten. Aus demselben Grunde verwendet man gerne bei Ulcus cruris das blaue Bogenlicht, und ganz besonders ist die Anwendung des milden blauen Lichts, das keine wesentliche Hautrötung hervorruft, zur Bekämpfung des Pruritus zu empfehlen. Auch bei lokalen Erfrierungen und anderen Zirkulationsstörungen pflegen wir die blaue Farbe des Bogenlichts zu bevorzugen. (Die erwärmende Wirkung ist dabei noch geringer als bei der blauen *Minin*schen Lampe); ganz besonders ist ferner bei Trigeminusneuralgien die Verwendung des blauen Bogenlichts indiziert. In diesen Fällen wird der Scheinwerfer so eingestellt, daß eben nur eine leichte Erwärmung der bestrahlten Stelle fühlbar ist.

Daß übrigens bei der schmerzstillenden Wirkung der Blaulichtbestrahlung auch die chemisch wirksamen Strahlen eine gewisse Bedeutung besitzen, geht aus der Beobachtung von *Brustein* (Petersburg) hervor, der durch Bestrahlung mit der Quecksilberquarzlampe, die ausschließlich violette und ultraviolette Strahlen aussendet, bei Neuralgien sehr günstige Erfolge erzielte, und zwar schon nach der ersten Sitzung, wo noch keine Hautreaktion eingetreten war. Man kann also diese Erfolge nicht nur auf eine derivierende Wirkung der Methode beziehen, zumal sie von *Brustein* auch in solchen Fällen erzielt wurden, wo andere derivierende Prozeduren vorher vergeblich versucht waren. Die Erfolge *Brustein*s beziehen sich sowohl auf Ischias wie Intercostalneuralgien, Trigeminusneuralgien, Occipitalneuralgien und Brachialneuralgien.

Die allgemeine Anwendung des Bogenlichtes geschieht vielfach in Lichtkästen, die in ihrem Inneren außer mit Glühlampen auch mit Bogenlampen oder nur mit solchen versehen sind. Die Bogenlichtkastenbäder besitzen vor den Glühlichtkastenbädern keine besonderen Vorzüge; sie wirken ebenfalls nur durch die strahlende Wärme, und die reichliche Entwicklung von Verbrennungsgasen im Inneren des Kastens ist dabei oft eine lästige Begleiterscheinung. Die besonderen Eigenschaften des Bogenlichtes kommen in diesen Bogenlichtkastenbädern wenig zur Geltung; nur bei der Hysterie kann man öfters durch Bogenlichtbäder von blauer Farbe und nicht zu langer Dauer recht gute, aber wohl mehr auf Suggestion beruhende Erfolge erzielen.

Rationeller ist es, die Kranken zwecks allgemeiner Bestrahlung außerhalb eines Kastens den Bogenlichtstrahlen auszusetzen. Es bedarf dazu aber mehrerer großer Kohlenbogenlampen von großer Stromstärke (bis 150 Ampère); die Bestrahlung mit derartigem, an chemisch wirksamen Strahlen sehr reichem Licht übt eine stark hautreizende Wirkung aus, es entsteht danach ein Erythem, ähnlich dem Sonnenerythem, das bei intensiverer Reizwirkung auch zu Blasenbildung, Abschuppung etc. führen kann. *Hasselbach* und *Jacobaeus* haben die Anwen-

dung dieses Verfahrens bei Angina pectoris empfohlen, in der Idee, durch Ableitung des Blutes auf die durch die Bestrahlung stark hyperämisierte Haut den Kreislauf in den großen Gefäßen zu entlasten: der Puls wird dabei nur wenig alteriert, der Blutdruck erfährt in pathologischen Fällen eine wesentliche Herabsetzung. Die Dauer jeder Sitzung beträgt etwa eine Stunde; wegen der stark hautreizenden Wirkung darf die Behandlung nur in mehrtägigen Intervallen wiederholt werden. Die durch eine derartige Kur bewirkte Hauthyperämie kann Monate lang anhalten.

Auf ähnlichem Prinzipe beruhen die Bestrahlungen mit den sogenannten Regina-Bogenlampen (Lampen von großer Lichtstärke, die über einer Chaise longue, auf der der entkleidete Patient liegt, aufgehängt sind). Wegen der großen Kosten in Anschaffung und Betrieb haben aber all diese Methoden zur allgemeinen Bogenlichtbestrahlung nur relativ wenig Verbreitung gefunden.

γ) Sonnenlichtstrahlen.

Das Sonnenlicht setzt sich bekanntlich zusammen aus chemisch wirksamen Strahlen und aus Lichtwärmestrahlen. Bei all seinen direkten Applikationen kommen die Wirkungen beider Strahlenarten in kombinierter Weise zum Ausdruck.

Die gewöhnlichste Anwendungsform der Sonnenlichtbehandlung sind die allgemeinen Sonnenbäder; es wird hierbei der unbekleidete Körper unter Schutz des Kopfes gegen das Sonnenlicht längere Zeit hindurch, am besten 1—1½ Stunden lang, der Sonne ausgesetzt. Zweckmäßig ist es, am Schlusse des Sonnenbades eine Abkühlung in Form einer kühlen Übergießung, einer Regendusche oder eines kühlen Bades zu applizieren. In einigen Anstalten wird nach dem Sonnenbade noch eine trockene Einpackung angewandt, um die diaphoretische Wirkung der Prozedur zu erhöhen, doch ist eine derartige Kombination nur bei kräftigen widerstandsfähigen Individuen zulässig.

Die Wirkung des Sonnenlichts macht sich zunächst an der Haut dadurch geltend, daß nach längerer Bestrahlung eine Pigmentierung eintritt, ebenso ist bekannt die Erythembildung, die bei empfindlicher Haut oder zu langer Ausdehnung der Prozedur sogar zu stärkeren Entzündungserscheinungen mit Bläschenbildung etc. führen kann. Mit der Hyperämie der Hautgefäße geht einher eine Erweiterung der Lymphgefäße der Haut *(O. Bernhard)*. Als Zeichen der verbesserten Hautfunktionen können auch vermehrter Haarwuchs und verstärktes Wachstum der Nägel an den bestrahlten Stellen eintreten. All diese Erscheinungen nehmen mit zunehmender Höhenlage des Applikationsortes zu, denn sie sind auf die chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenspektrums zurückzuführen, die in tiefer gelegenen Orten durch die Atmosphäre in recht erheblichem Maße absorbiert werden. Die Anregung der Schweißsekretion im Sonnenbade ist eine erhebliche, wenn sie auch nicht sehr wahrnehmbar ist, da der Schweiß, namentlich bei häufigerem Wechsel der Körperlage, gut verdunsten kann. Die Puls- und Atemfrequenz wird im Sonnenbade beschleunigt, aber nicht so erheblich als bei entsprechend intensiven Lichtbädern. Der Blutdruck wird primär etwas gesteigert, später tritt dann eine Senkung ein. Die Körpertemperatur wird nicht wesentlich erhöht.

nur um ca. $^1/_2$—1° in einem 1—2stündigen Sonnenbad *(Lenkei)*. Bei reichlicher Verdunstung, etwa bei gleichzeitig bewegter Luft, kann die Körpertemperatur sogar etwas sinken. Der Stoffwechsel ist im Sonnenbade, soweit es sich um den respiratorischen Stoffwechsel (Gaswechsel) handelt, erheblich erhöht. Über die Beeinflussung der Zersetzung stickstoffhaltiger Produkte im Sonnenbade ist noch nichts Hinreichendes bekannt.

Die Zahl der geformten Elemente im Blute, der Hämoglobingehalt und das spezifische Gewicht des Blutes erfahren im Sonnenbade eine Vermehrung. Ob diese Vermehrung lediglich auf die Wärmewirkung zu beziehen ist oder ob dabei doch nicht auch eine spezifische Wirkung des Sonnenlichtes auf das Blut und die blutbildenden Organe mit im Spiele ist, muß dahingestellt bleiben. Für die Wahrscheinlichkeit der letztgenannten Hypothese spricht die bekannte Tatsache der Anämie bei Individuen, die längere Zeit im Dunkeln verleben müssen. Auf das Nervensystem üben die Sonnenbäder eine erregende Wirkung aus, und das ist bei ihrer Indikationsstellung und Dosierung zu berücksichtigen. *Grawitz* hat über mehrere Fälle von schweren nervösen Zuständen und ernsten Störungen der Herztätigkeit berichtet, die er bei sonst gesunden Personen, die in mißbräuchlicher Weise (viele Stunden lang) täglich Sonnenbäder genommen hatten, beobachtete. Neben der Erregbarkeit des Nervensystems wird auch die Leistungsfähigkeit der Muskulatur *(Moleschott)* sowie wahrscheinlich auch die Knochenbildung *(O. Bernhard)* unter dem Einflusse des Sonnenlichtes erhöht.

Was die Indikationen der Sonnenbäder betrifft, so gehören dazu zunächst wieder die subchronischen und chronischen rheumatischen Erkrankungen, Neuralgien, dann Gicht und andere Stoffwechselkrankheiten. Bei der Adipositas ist neben der stoffwechselerhöhenden Wirkung des Sonnenbades auch die Beeinträchtigung des Appetits, die ein einige Zeit vor der Hauptmahlzeit genommenes, mit stärkerer Diaphorese verbundenes Sonnenbad mit sich bringt, von praktischer Bedeutung. Bei dem Diabetes, der sich ebenfalls zur Behandlung mit Sonnenbädern gut eignet, wird man naturgemäß die appetitherabsetzende Wirkung des Sonnenbades durch Wahl einer anderen Tagesstunde vermeiden. Hier kann das Sonnenbad, wenn es nicht zu forciert gegeben wird (Dauer höchstens 1 Stunde), auch als Roborans wirken, ebenso bei Anämie, Chlorose und in Fällen von Neurasthenie, in denen keine ausgesprochenen Erregungs- oder Reizzustände bestehen. Die chronische Nephritis bildet ebenfalls eine Indikation der Sonnenbäder, da dabei ja eine reichliche Wasserabgabe durch die Haut und eine energische Anregung der Hauttätigkeit erfolgt, und zwar bei verhältnismäßig geringer Anstrengung des Herzens. Schließlich kann man auch bei der Syphilis die Sonnenbäder vorteilhaft an Stelle der sonst üblichen Schwitzprozeduren verwenden, wobei gleichzeitig auch die Hautaffektionen durch das Licht günstig beeinflußt werden können.

In der Behandlung einiger Hautkrankheiten würden die allgemeinen Sonnenbäder wegen ihrer intensiv anregenden Wirkung auf alle Hautfunktionen eine größere Rolle spielen, wenn nicht leider in unserem Klima eine regelmäßig durchgeführte Sonnenbäderkur meist durch die Witterungsverhältnisse illusorisch gemacht würde. Besonders die Psoriasis bietet der Behandlung mit Sonnenbädern ein dankbares Feld, und in Höhenorten, wo die klimatischen Verhältnisse eher eine reguläre Kur erlauben,

hat man bei dieser Krankheit sehr schöne Erfolge gesehen (*Guhr* in Tatra-Szeplak). Auch wir konnten uns des öfteren von einem auffallend raschen Zurückgehen des psoriatischen Exanthems unter Sonnenbädern überzeugen. Die Furunkulose eignet sich ebenfalls sehr gut zur Behandlung mit Sonnenbädern. Die Erfolge der Sonnenbäder scheinen uns hierbei günstiger zu sein als die der allgemeinen Glühlichtbäder, und es empfiehlt sich jedenfalls bei diesem Leiden, wenn es das Wetter zuläßt, das Glühlichtbad durch das Sonnenbad zu ersetzen.

Neben dieser Applikation der allgemeinen Sonnenbäder ist in den letzten Jahren in verschiedenen Höhenorten die lokale Sonnenlichtbestrahlung, die dann aber auch manchmal mit allgemeinen Sonnenbädern verbunden wurde, in Aufnahme gekommen.

Da, wie schon erwähnt, im Hochgebirge das Sonnenlicht reicher an chemisch wirksamen Strahlen als in der Tiefebene ist, so nimmt mit zunehmender Höhe gerade die bakterizide und ebenso die hautreizende Wirkung der Sonnenlichtstrahlen zu. Das zeigen auch sehr schöne Experimente *Flemmings*, der bei Freiballonfahrten fand, daß der bakterizide Effekt der Sonnenlichtbestrahlung auf die experimentelle Tuberkulose am Kaninchenauge in einer Höhe von 5—6000 *m* mehr als dreimal so groß war als in der Tiefebene. Ebenso zeigte sich bei den *Flemmings*chen Versuchen die enorme hautreizende Wirkung der Sonnenlichtbestrahlung in größeren Höhen.

Bernhard und *Rollier* haben im Engadin (1700—1800 *m* ü. d. M.) resp. in Leysin in der französischen Schweiz (1450 *m*) vor allen Dingen bei der chirurgischen Tuberkulose gute Erfolge mit der lokalen Sonnenlichtbestrahlung erzielt. Sowohl bei Gelenktuberkulose als auch bei reiner Knochentuberkulose, bei Sehnenscheidentuberkulose, bei Scrophuloderma, bei Lymphdrüsentuberkulose, auch bei Affektionen tiefer gelegener Drüsen, wie der Bronchialdrüsen, sowie bei tuberkulösen Hautfisteln wurden mit diesem Verfahren zum Teil ausgezeichnete Resultate erzielt; ebenso wurde es bei atonischen Hautgeschwüren, zur Beförderung der Heilung von infizierten Wunden und von großen Granulationsflächen, auch zur Beförderung der Anheilung von Transplantationen, dann auch zur Behandlung großer traumatischer Epitheldefekte, sowie von trophoneurotischer Gangrän (*Widmer* in Adelboden) erfolgreich angewandt. Bei den lokalen Sonnenlichtbestrahlungen wird mit kürzeren Sitzungen begonnen*, dann steigert man die Dauer der Bestrahlung auf mehrere Stunden täglich und in manchen Fällen wird von der lokalen Bestrahlung des erkrankten Körperteiles auch zu einer allgemeinen Bestrahlung des ganzen Körpers übergegangen. Da bei der meist niedrigen Lufttemperatur in diesen Höhenorten der rein diaphoretische Effekt der Sonnenlichtbestrahlung ein viel geringerer ist als bei Sonnenbädern in der Ebene, so gestalten sich solche allgemeine Bestrahlungen auch viel weniger angreifend für das Allgemeinbefinden und sie lassen sich daher sehr gut zugleich als allgemeines Roborans verwenden.

Beachtenswert ist, daß nach *Rollier* die unter der Sonnenlichtbestrahlung im Hochgebirge eintretende Pigmentierung der Haut eine lokale Immunität gegen bakterielle Erkrankungen verleiht. Auf bronzierter Haut kommt weder Akne noch Furunkulose vor, auch werden stark pigmentierte Kranke nicht von Varicellen befallen.

---

* Eine besondere Konzentrierung des Sonnenlichtes findet dabei in der Regel nicht statt, nur *Widmer* läßt zuweilen durch einen einfachen Trichter das Licht auf die erkrankte Stelle konzentrieren.

Patienten mit Gipsverbänden, unter welchen die Haut blaß bleibt, zeigten an diesen Stellen bei eingetretener Infektion Varicelleneruption, während die pigmentierten Stellen von Eruptionen frei blieben.

Im übrigen setzt sich die Wirkung der ganzen Behandlungsmethode zusammen aus der bakteriziden Wirkung des Sonnenlichtes, aus seiner hyperämisierenden und granulationsfördernden Wirkung, und schließlich ist sicher der Einfluß der reinen trockenen Höhenluft dabei von erheblicher Bedeutung.

Auch außerhalb der Höhenorte ist bereits vereinzelt die lokale Sonnenlichtbestrahlung tuberkulöser Knochen- und Gelenkherde erfolgreich angewandt worden (*Jerusalem*, *Tietze*, *Bardenheuer*). Ferner wurde bei Kehlkopftuberkulose ebenfalls in einem tiefer gelegenen Orte (Heilstätte Alland in Österreich) die Sonnenlichtbestrahlung versucht: *Sorgo* ließ dort Patienten, vor einem Toilettenspiegel sitzend, sich in der Weise den Kehlkopf mit Sonnenlicht bestrahlen, daß von diesem Spiegel zunächst das Licht in die Mundhöhle und von da mittelst eines Kehlkopfspiegels, den der Patient selbst hält, in den Kehlkopf geworfen wurde. Bei der Lungentuberkulose wird die Heliotherapie als solche von *Exchaquet* (Leysin) und *Malgat* (Nizza) anzuwenden empfohlen. Hier läßt sich aber natürlich schwer sagen, wie viel von den erzielten Erfolgen den allgemeinen klimatischen Einflüssen und wie viel den Sonnenstrahlen speziell zuzuschreiben ist.

Anhang. Luftbäder.

Die Luftbäder haben trotz ihrer denkbar einfachsten Methodik doch erst in neuerer Zeit eine größere praktische Bedeutung erlangt, seitdem sie in vielen Naturheilanstalten, zuerst wohl in der von *Arnold Rickli* in Veldes*, ein sehr beliebtes Kurmittel geworden sind, und namentlich seitdem sie in dem bekannten *Lahmann*schen Sanatorium dann in ausgedehntestem Maße verwandt wurden. Es gibt heute wohl kein größeres Sanatorium mehr, das sich dieses Mittels nicht mehr bedient, und es ist deshalb auch Pflicht aller Ärzte, an dieser beim Publikum so beliebten Prozedur nicht mehr achtlos vorüberzugehen.

Im Luftbade setzt sich der Patient mit unbekleidetem Körper resp. nur mit einer Badehose oder (wie bei Frauen üblich) mit einem ganz leichten porösen Hemde bekleidet, kürzere oder längere Zeit der Luft aus. Eine gleichzeitige Sonnenlichtbestrahlung ist bei dem eigentlichen Luftbade nicht notwendig, und man sollte die Indikationen der Luftbäder einerseits und der in der oben geschilderten Form angewandten Sonnenbäder andrerseits scharf trennen; denn das Sonnenbad, in dem der ruhende Patient sich den erwärmenden Sonnenstrahlen aussetzt, gehört immer zu den Wärmeprozeduren, während das Luftbad, dessen eigentümlicher Einfluß sich nur in kühlerer Luft entfalten kann, in bezug auf seine physiologischen und therapeutischen Wirkungen zu den Kälteanwendungen zu zählen ist. Daß gelegentlich der Patient im Luftbade einmal auch von der Sonne beschienen wird, macht besonders dann nicht viel aus, wenn das Luftbad bei kühler Temperatur genommen wird, aber an dem prinzipiellen Unterschiede muß doch in der Praxis festgehalten werden, und so ist z. B. in dem *Lahmann*schen Sanatorium auch räumlich das Luftbad von dem Sonnenbade völlig getrennt.

Die physiologische Wirkung des Luftbades, bei deren Schilderung wir im allgemeinen den Untersuchungen *Lenkeis* folgen, hängt von

* Derselbe hat auch viel zur Propagation der Sonnenbäder beigetragen.

seiner Temperatur ab. Während das laue Luftbad, bei einer Lufttemperatur von 20—30° genommen, nur wenig die Körperfunktionen beeinflußt, resp. ähnlich wie das indifferent lauwarme Wasserbad nur eine leichte Herabsetzung des Blutdruckes und eine Verminderung der Zahl der Atemzüge bewirkt, ist die Einwirkung eines kühlen Luftbades (14 bis 20°) oder eines kalten Luftbades (6—14°) ähnlich der einer kühlen oder kalten hydrotherapeutischen Prozedur, nur daß die Veränderungen hier in milderer und weniger rascher Weise zustande kommen, als bei den Kaltwasseranwendungen; dafür sind sie aber nachhaltiger, da die Luftbäder ja in viel längerer Dauer gegeben werden können als entsprechende Kaltwasseranwendungen.

Die Wirkung der kühlen und kalten Luftbäder auf das Gefäßsystem äußert sich in einer primären Gefäßverengerung und sekundären Erweiterung der Hautgefäße, ähnlich wie bei der hydrotherapeutischen Reaktion; nur erfolgt der Eintritt dieser reaktiven Gefäßerweiterung im Luftbade wegen der geringeren Intensität des primären Reizes in der Regel nicht so prompt als dort. Bei hydrotherapeutischen Prozeduren wird die Reaktion bekanntlich durch gleichzeitigen mechanischen Reiz (Frottierungen, Übergießungen) befördert: dieser muß im Luftbade durch aktive Körperbewegungen ersetzt werden, und deshalb ist Sorge für hinreichende Körperbewegung im Luftbade für dessen Bekömmlichkeit das Haupterfordernis. Dazu dienen gymnastische Übungen, Turnbewegungen, Bewegungsspiele etc.

Die Pulsfrequenz wird im kühlen und kalten Luftbade herabgesetzt, ebenso (in geringerem Grade) die Zahl der Atemzüge, während die Atemzüge an Tiefe zunehmen. Der arterielle Blutdruck nimmt im kühlen Luftbade zunächst zu, um später zu sinken; bei kälteren Temperaturen (unter 13°) bleibt der Blutdruck in den Arterien dauernd erhöht. Die Körpertemperatur steigt ebenso wie im kühlen Bade im Luftbade zunächst um ein Geringes an, (infolge der primären Kontraktion der Hautgefäße), um dann, namentlich bei Körperbewegungen oder bei bewegter Luft, zu sinken. Überhaupt ist die Wirkung des Luftbades intensiver bei bewegter Luft als in der Windstille. Auch die Blutverteilung wird durch die Luftbäder in der Weise beeinflußt, daß lauwarme Luftbäder die Blutversorgung der Körperoberfläche steigern, während die kühlen und kalten Luftbäder, ebenso wie die entsprechenden Wasserbäder einen stärkeren Blutzufluß nach den inneren Organen bewirken. Im weiteren Verlauf des kühlen Luftbades tritt dann allerdings ein Ausgleich ein, da hier, besonders bei ausgiebigen Körperbewegungen, wieder mehr Blut nach den oberflächlichen Teilen strömt. Die Urinausscheidung ist im kühlen und kalten Luftbade erhöht; eine Stoffwechselwirkung tritt im Luftbade am stärksten bei kühler Luft ein, und zwar im Sinne einer Zunahme der Oxydationsprozesse; gleichzeitige Sonnenlichtbestrahlung erhöht diese Wirkung.

Das Luftbad ist somit als allgemein-tonisierende Prozedur anzusehen, die weniger intensiv, aber, wie schon gesagt, länger anhaltend einwirkt, als Kaltwasseranwendungen, bei der wir aber die Regulierung der Reaktion nicht in so exakter Weise in der Hand haben als bei jenen. Während bei den Kaltwasseranwendungen neben ihrer Dauer vor allem der thermische und mechanische Reiz genau dosierbar ist, haben wir

das bei den Luftbädern weniger in der Hand und müssen die Dosierung in erster Linie durch die Regulierung der Dauer der Prozedur und dann durch Regulierung der aktiven Körperbewegungen vornehmen.

Sehr wichtig ist beim Luftbade die allmähliche Gewöhnung des Patienten an den Eingriff. Man beginnt die Luftbäder in ganz kurzer Dauer von wenigen Minuten, und es ist empfehlenswert, bei weniger resistenten Personen die ersten Luftbäder im Zimmer bei ca. 15—18° Lufttemperatur nehmen zu lassen (eventuell ist das Zimmer zu heizen). Die Bäder werden zunächst bei geschlossenem, dann bei offenem Fenster genommen und sind mit zimmergymnastischen Übungen zu verbinden. Auch in Fällen, wo die Benutzung eines Luftbades im Freien nicht möglich ist, können solche Zimmerluftbäder, z. B. abends vor dem Schlafengehen bei Schlaflosigkeit genommen, in der häuslichen Praxis sehr gute Dienste leisten. Ebenso sind diese Zimmerluftbäder zur Abhärtung von Kindern zu empfehlen, wobei man die Kinder entkleidet im temperierten Raum kürzere und dann auch längere Zeit hindurch spielen läßt.

Stehen Luftbäder im Freien zur Verfügung, so geht man nach den ersten Zimmerluftbädern zu Freiluftbädern über, zunächst am besten in einer Jahreszeit und Tagesstunde, wo die Lufttemperatur zwischen 15 und 20° schwankt. Die Anfangsdauer der Freiluftbäder betrage 5—20 Minuten, allmählich geht man dann zu längerdauernden Luftbädern bis zu einer Stunde und mehr über. Ebenso kann der an Luftbäder Gewöhnte dann auch bei kühlerer Lufttemperatur die Kur fortsetzen, selbstverständlich ist dabei stets für ausgiebige Körperbewegungen Sorge zu tragen. Sowie der Patient fröstelt, ist das Luftbad zu beenden, nach dem Ankleiden muß er eventuell noch durch weitere Bewegungen sich hinreichend erwärmen.

Was nun die **Indikationen** der Luftbäder betrifft, so bilden sie vor allem ein sehr zweckmäßiges und leicht anwendbares Mittel der Abhärtung. Dabei ist die eben beschriebene Technik der allmählichen Gewöhnung besonders genau zu beobachten. Als eigentlich therapeutisches Mittel sind die Luftbäder zunächst bei vielen Formen der Neurasthenie indiziert, ganz besonders in den Fällen, wo Kopfschmerzen und Schlaflosigkeit im Vordergrunde der Erscheinungen stehen. Bei organischen Nervenkrankheiten ist Vorsicht im Gebrauch der Luftbäder geboten. Immerhin wird man z. B. in den Anfangsstadien der Tabes, besonders bei tabischen Neuralgien, durch Luftbäder von nicht zu kühler Temperatur (man kann sie eventuell mit milden Sonnenbädern verbinden) bei gut genährten Patienten oft günstige Wirkungen auf das Allgemeinbefinden und auf die Beschwerden erzielen können. Weiterhin ist bei Blutarmut und Chlorose, dann bei Stoffwechselkrankheiten, wie Gicht, Diabetes und namentlich Fettleibigkeit, das Luftbad mit Erfolg anwendbar, ebenso im Initialstadium der Tuberkulose, auch bei chronischen Bronchialkatarrhen, Emphysem und Asthma. Ferner kann bei Erkrankungen der Kreislauforgane in leichteren Fällen das Luftbad durch Steigerung der Herzkraft und Erhöhung des Blutdruckes ähnlich wie eine entsprechende hydrotherapeutische Prozedur günstig einwirken. Ganz allgemein gesagt, wird man die Luftbäder in all den Fällen anwenden können, wo eine Kräftigung des Allgemeinzustandes, des Appetits, der Herzkraft und sonstiger vitaler Funktionen am Platze ist, also auch in der Rekonvaleszenz nach manchen akuten Krankheiten. Kontraindiziert sind

die Luftbäder bei schweren organischen Herzfehlern, bei Nierenleiden, schwereren Nervenkrankheiten mit hochgradigen Erregungs- und Erschöpfungszuständen, bei vorgeschrittener Tuberkulose mit Neigung zu Blutungen und überhaupt bei hochgradigen Schwächezuständen (*Strasser*). Im übrigen betont *Strasser* mit Recht, daß die vielseitigen Indikationen des Luftbades doch in jedem Einzelfalle eine genaue Erwägung im Hinblick auf die Größe der Wärmeentziehung und die Summe der zu gewährenden Muskelbewegungen erfordern.

c) Direkte Wärmeerzeugung in den Geweben.

Thermopenetration (Diathermie oder Transthermie).

Die bisher beschriebenen Methoden der allgemeinen und lokalen Erwärmung bestehen, so verschiedenartig auch die Wärmequelle ist, immer darin, daß die Wärme dem Körper von außen her durch Strahlung oder Leitung zugeführt wird. Nun ist aber seit einigen Jahren eine neue Form speziell der lokalen Wärmeapplikation in die Therapie eingeführt worden, die sich prinzipiell von allen anderen Wärmeapplikationen dadurch unterscheidet, daß hier die Wärme nicht von außen zugeführt, sondern im Körper selbst erzeugt wird, und zwar geschieht diese Wärmerzeugung durch den elektrischen Strom.

Jeder elektrische Strom ruft ja, wenn in den Stromkreis ein Körper von höherem Widerstand eingeschaltet wird, eine Erwärmung hervor (Widerstandswärme oder sogenannte *Joule*sche Wärme). Die früher in der Therapie allein gebräuchlichen Stromarten, der galvanische und der faradische, resp. Wechselstrom, waren aber zur Erwärmung des lebenden Körpers deshalb nicht geeignet, weil zu diesem Zwecke Stromintensitäten erforderlich wären, die zugleich schwere Verätzungen resp. unerträgliche Reizwirkungen hervorgerufen hätten. Erst durch die Verwendung von Hochfrequenzströmen, d. h. von Strömen von sehr hoher Wechselzahl (100.000 bis 1,000.000 Änderungen der Stromrichtung in der Sekunde) ist es gelungen, das Problem der Erwärmung des Körpers vermittels Widerstandswärme ohne schädliche Nebenwirkungen praktisch zu lösen, denn den Hochfrequenzströmen kommt wegen ihrer enorm hohen Wechselzahl solche Ätz- resp. Reizwirkung nicht mehr zu.

Die Unschädlichkeit der Hochfrequenzströme in dieser Hinsicht läßt sich am besten nach der von *Nernst* aufgestellten Theorie erklären. Nach *Nernst* beruht jede elektrophysiologische Wirkung auf einer Ionenwanderung, die beim Durchpassieren des Stromes durch die Gewebe vor sich geht. Ändert sich nun die Stromrichtung, wie das bei den Hochfrequenzströmen der Fall ist, mehrere 100.000mal in der Sekunde, so kann bei diesem ungeheuer raschen Wechsel der Stromrichtung eine Ionenwanderung nicht mehr stattfinden; eine solche ist dagegen recht wohl möglich und äußert sich auch in Reizwirkungen resp. tetanisierender Wirkung, wenn die Wechselzahl, wie bei den faradischen und den sinusoidalen Wechselströmen, nur einige 100 in der Sekunde beträgt.

Es sind nun zwar Hochfrequenzströme, und zwar hochfrequente und hochgespannte Ströme, schon seit Anfang der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts in der Therapie im Gebrauch, sie wurden, wie bekannt, von *D'Arsonval* zu ersten Mal in ihrer physiologischen Wirkung untersucht und zu Behandlungszwecken empfohlen. *D'Arsonval* hatte auch bereits gefunden, daß bei gewissen Applikationsarten seiner Ströme eine geringe Erwärmung eintritt. Dieselbe ist aber nicht erheblich, und die

D'Arsonvalisation wurde daher zu Erwärmungszwecken praktisch kaum angewandt. Vielmehr datiert die Verwendung der Hochfrequenzschwingungen zu rein thermotherapeutischen Zwecken erst von dem Zeitpunkte an, als *v. Zeynek* in Prag nachwies, daß Hochfrequenzschwingungen dann eine sehr erhebliche Erwärmung des von ihnen durchflossenen Körperteils ohne jede Reizwirkung erzeugen können, wenn statt der bei dem *D'Arsonval*schen Instrumentarium verwandten diskontinuierlichen oder stark gedämpften Hochfrequenzschwingungen kontinuierliche oder doch nur wenig gedämpfte Schwingungen erzeugt werden.

Der Unterschied zwischen den stark gedämpften resp. den diskontinuierlichen und den kontinuierlichen resp. den wenig gedämpften Schwingungen des Hochfrequenzstromes besteht darin, daß die ersteren, wie sie also bei oscillatorischen Entladungen in der Funkenstrecke des *D'Arsonval*schen Apparates entstehen, stoßweiße mit sehr langen Pausen auftreten, welche Pausen beim Überspringen von beispielsweise 100 Funken in der Sekunde ca. 300mal so lang sind, als die Schwingungen selber dauern. Die kontinuierlichen Schwingungen weisen dagegen, wie ihr Name sagt, solche nutzlosen Pausen nicht auf, resp. es sind bei den wenig gedämpften Schwingungen diese Pausen durch bestimmte Anordnung der Funkenstrecke (minimale Distanz der beiden Konduktoren, sehr breite Funken) auf ein Minimum beschränkt. Es leuchtet ein, daß der Nutzeffekt der ungedämpften resp. wenig gedämpften Schwingungen in der Zeiteinheit ein viel größerer sein muß.

v. Zeynek machte seine Untersuchungen mit einem Apparate, bei welchem die kontinuierlichen Hochfrequenzschwingungen durch einen elektrischen Lichtbogen erzeugt werden. Diese Ströme besitzen im Gegensatz zu den *D'Arsonval*schen resp. Teslaströmen zwar eine sehr hohe Frequenz, aber eine sehr niedrige Spannung. Übrigens lassen sich auch durch bestimmte Schaltungen des *D'Arsonval*schen Apparates, wie *Nagelschmidt* zuerst gezeigt hat, intensive Wärmewirkungen erzielen. Jedoch hat man jetzt allgemein bei der Verwendung von Hochfrequenzapparaten, die lediglich zu Diathermiezwecken dienen sollen, auf die hohe Spannung verzichtet, denn irgend welche elektrophysiologische Wirkungen mit Ausnahme der Erwärmung sind dabei ja nicht beabsichtigt.

Zur Thermopenetration resp. Diathermie oder Transthermie (so wird das hier gekennzeichnete Verfahren genannt) werden nun hauptsächlich zwei Typen von Apparaten benutzt. Einmal Thermopenetrationsapparate, bei denen der Lichtbogen der sogenannten *Poulson*schen Lampe als Generator für die Hochfrequenzschwingungen dient (der Lichtbogen brennt innerhalb einer durch Verdunstung von Spiritus erzeugten Wasserstoffatmosphäre und in einem magnetischen Feld) und dann Apparate, bei denen besonders konstruierte Funkenstrecken die Schwingungen erzeugen (Zischfunkenstrecke, *v. Lepel*scher Generator, *Wien*sches Telefunkensystem). Zum ersten Typus, dessen sich auch *v. Zeynek* bei seinen theoretischen Arbeiten sowie *v. Bernd* und *v. Preyss* bei ihren ersten klinischen Versuchen bedienten, gehört der *Simon*sche Apparat der Firma *C. Lorenz*, Berlin, ein Apparat der Thermopenetration G. m. b. H. Leipzig und ein Apparat nach *Eitner* (Firma *Reiner* in Wien), zur zweiten Gruppe ein nach *Nagelschmidt*s Angaben von *Siemens & Halske* hergestellter Apparat, ein Apparat der Firma „Sanitas", ein Apparat der Firma *Reiniger, Gebbert & Schall*, der Veifawerke u. a. m. Alle diese Apparate arbeiten mit niedrigen Spannungen, die der ersten Gruppe mit einer Spannung von 40—60 Volt, während bei den Apparaten der zweiten Gruppe die Spannung mehrere 100 Volt beträgt. Die Stromintensität, die beim Passieren der Hochfrequenzströme durch den Körper

bei diesen Apparaten zur Verwendung kommt, schwankt zwischen mehreren 100 Milliampère bei schwächster Einstellung und bis zu 4 Ampère bei stärkster Einstellung. Doch werden Intensitäten über 2 Ampère nur zu Kauterisationszwecken verwandt, für welch letztere die Apparate der zweiten Gruppe besonders geeignet sind.

Auf die nähere Beschreibung der einzelnen Apparate muß hier verzichtet werden; es sei nur erwähnt, daß dabei nach Erzeugung der Hochfrequenzschwingungen in dem Lichtbogen resp. in der Funkenstrecke die Schwingungen in einen kleinen Kondensator und von da in eine Selbstinduktionsspule abgeleitet werden, von wo sie dann gewöhnlich auf induktivem Wege entnommen und mittelst zweier passend geformter Elektroden dem Körper zugeführt werden. Beim Passieren des zwischen den Elektroden gelegenen Körperteils entwickelt sich nun Wärme, die als Widerstandswärme oder *Joule*sche Wärme aufgefaßt werden muß und die um so größer ist, je größer der Widerstand des betreffenden Gewebsteils ist; andrerseits hängt der Grad der Erwärmung von der Stromdichte ab (je kleiner die Elektrode, desto größer die Erwärmung) und natürlich auch von der Intensität des Stromes, die an den Apparaten an einem Hitzdrahtampèremeter abgelesen werden kann und regulierbar ist. Bei gut funktionierenden Apparaten fühlt der Patient bei der Applikation keinerlei elektrische Reizwirkungen, sondern eben nur die Wärme. Daß so große Intensitäten von einem und selbst mehreren Ampère ohne Schädigung vertragen werden können, läßt sich eben nach der früher erwähnten *Nernst*schen Theorie von dem Fehlen der Ionenwanderung bei Strömen von so enormer Wechselzahl erklären.

Die Haut bietet bei der Thermopenetration eines Körperteils den Strömen im allgemeinen den größten Widerstand, und deshalb ist die Erwärmung der Haut dabei zunächst auch am größten. Doch läßt sich durch Kühlung der Elektroden* und sorgfältiges Durchfeuchten nicht nur der Elektroden selbst, sondern auch der behandelten Hautstellen der Widerstand der Haut herabsetzen, so daß es auf diese Weise gelingt, auch tiefer gelegene Organteile um mehrere Grade zu erwärmen. Andrerseits ist aber jene Eigenschaft der Haut ein gutes Schutzmittel gegen Schädigungen durch das Verfahren, denn solange die Wärme einen für die Haut erträglichen Grad innehält, kann man sicher sein, daß auch die tiefer gelegenen Teile eine Schädigung nicht erfahren. Bei Sensibilitätsstörungen der Haut, bei Applikation am narkotisierten Patienten oder von der Schleimhaut aus (intravaginale Applikation) ist natürlich große Vorsicht am Platze. Bei bekanntem Stromwege kann aber auch hier erfahrungsgemäß durch Einstellung auf eine gewisse Ampèrezahl und ständige Kontrolle eine gröbere Schädigung vermieden werden.

Will man die Diathermie direkt zu destruktivem Zwecke anwenden, also das Gewebe quasi durchkochen, so wird bei gleichzeitiger Applikation einer großen indifferenten Elektrode als differente Elektrode ein kleiner Metallzapfen oder eine kleine Metallplattenelektrode verwandt, mit der dann schrittweise bei jedesmaliger nur ganz kurzer Einschaltung des Stromes die Gewebe zerstört werden. Bei der Applikation der Diathermie zu bloßen Erwärmungszwecken dauert die Sitzung viel länger, durchschnittlich 15—20 Minuten lang. Auch hier werden sehr häufig verschieden große Elektroden verwandt, indem die kleinere Elektrode auf den hauptsächlich zu behandelnden Teil aufgelegt wird (z. B. auf den schmerzhaftesten Teil eines erkrankten Gelenkes).

---

* Man bedient sich am besten weicher biegsamer Stoffelektroden oder es werden als Elektroden weiche Metallplatten oder Stanniolblätter benutzt, die mit gut durchfeuchteter Watte oder Gaze umgeben sind.

Größere Schädigungen durch die Diathermie sind meines Wissens beim Menschen bisher noch nicht beobachtet worden, wenn man von den Hautverbrennungen absieht, die gewöhnlich auf mangelhafter Konstruktion der Elektroden (ungleichmäßige Verteilung des leitenden Materials) oder auf Entfernung der Elektroden von der Haut, so lange der Apparat noch im Gange ist, beruhen. Doch warnt *v. Bernd* auf Grund von Tierversuchen davor, die Elektroden längs einer großen Vene aufzusetzen, da sonst Thrombosenbildung zu befürchten sei. Nach *Stein* ist bei Diathermie der Bauchorgane wegen Gefahr einer eventuellen Schädigung der Darmwand Vorsicht geboten, doch haben andere Autoren auch hier das Verfahren ohne Schädigung angewandt. Im Tierversuche konnte *Schittenhelm* durch lange fortgesetzte Diathermie des Rumpfes mittelst großer Elektroden größere Hunde töten, und zwar trat der Tod infolge von Übererwärmung (Wärmestauung) ein. Beim Menschen kommt jedoch eine solche Applikationsweise kaum in Betracht, außerdem wäre hier die Gefahr bei dem viel besseren Wärmeregulationsvermögen, das der Mensch besitzt, weniger groß.

Der therapeutische Wert der Thermopenetration beruht darin, daß die Wärme auf dem ganzen Durchschnitt des behandelten Körperteils erzeugt wird, während bei Wärmezufuhr von außen her, wie wir früher schon gesehen haben, dem Eindringen der Wärme in tiefere Schichten durch die Blutzirkulation und die Wärmeregulierung gewisse Grenzen gezogen sind. Man kann die Tiefenwirkung der Diathermie durch thermometrische Messungen im Tierversuche leicht nachweisen. Es ist mir auch gelungen, wenig thermostabile Bakterien, wie Choleravibrionen, Gonokokken, Pneumokokken, wenn sie in Aufschwemmung in das Kniegelenk von Kaninchen gespritzt wurden, durch Thermopenetration des betreffenden Gelenkes im Wachstum zu schädigen resp. sie ganz abzutöten, ohne daß eine sichtbare Schädigung der Gewebe eintrat. Bei thermostabilen Bakterien, wie Streptokokken und Staphylokokken, fielen dagegen solche Versuche negativ aus, ebenso gelang es mir nicht, bei Versuchen an Menschen mit Fisteln, deren Sekret Staphylokokken enthielt, diese Bakterienart bei Thermopenetration der Umgebung der Fisteln in sichtbarer Weise zu schädigen.

Nach solchen Überlegungen und Experimenten hat man die Erwartungen an die therapeutischen Leistungen der Thermopenetration sehr hoch gespannt; in diesem Maße haben sich die Erwartungen praktisch allerdings nicht erfüllt. Speziell sind z. B. Versuche, bei frischer Gonorrhoe oder gonorrhoischen Nebenhodenentzündungen die Gonokokken in vivo abzutöten und dadurch Heilung zu erzielen, resultatlos verlaufen. Immerhin hat sich die Thermopenetration in vielen Fällen als eine klinisch sehr wirksame Methode erwiesen. Speziell bei schmerzhaften Gelenkerkrankungen sowohl rheumatischer wie gichtischer als auch besonders gonorrhoischer Natur kann man mit diesem Verfahren oft sehr rasche Besserungen, vor allen Dingen Nachlassen der Schmerzen und damit verbundene Besserung der Funktion sowie Rückgang der entzündlichen Schwellung erzielen. Namentlich die subchronischen und subakuten Formen, also die frischeren Formen der Gelenkerkrankungen, eignen sich sehr gut für die Diathermiebehandlung, während man bei schon sehr alten Fällen, z. B. bei Arthritis deformans, außer vorübergehender Schmerzstillung keine nennenswerten Erfolge mehr davon erwarten darf. Es ist nicht ausgeschlossen, daß gerade bei der gonorrhoischen Arthritis auch die baktericide Wirkung der Wärme in Betracht kommt, wenn man bedenkt, daß in einem derartigen Gelenke die Gonokokken in sehr viel spärlicherer Anzahl vorhanden sind, als in den frisch gonorrhoisch affizierten Geschlechts-

organen. Bei älteren gonorrhoischen Erkrankungen der männlichen Genitalien kann man aber ebenfalls mit der Thermopenetration im Gegensatze zu den akuten Entzündungen recht gute Resultate erzielen. *Eitner* empfiehlt das Verfahren bei periurethralen Infiltraten, Prostatitis, Cowperitis im subakuten Stadium anzuwenden, ebenso bei älteren Nebenhodenentzündungen zur Beförderung der Rückbildung der Geschwulst. Wir haben bei Epididymitis gonorrhoica ebenfalls häufig auffallend rasche Rückbildung hartnäckiger persistierender Tumoren und Beseitigung etwaiger Schmerzen durch Thermopenetration erzielen können.

Die schmerzstillende Wirkung scheint überhaupt bei der klinischen Indikationsstellung der Thermopenetration im Vordergrunde zu stehen. So kann man auch bei anderen als den oben genannten Gelenkaffektionen, bei Gelenktraumen, schmerzhaften Luxationen und dergleichen die Schmerzen in wirksamer Weise durch Thermopenetration bekämpfen. Ebenso bei Neuralgien, insbesondere bei Ischias *(Morlet)*, bei schmerzhaftem Muskelrheumatismus, auch in einem Fall von sehr hartnäckiger Sacralgie haben wir nach dem Versagen aller anderen physikalischen und sonstiger Eingriffe durch Thermopenetration in wenigen Sitzungen die Schmerzen beseitigen können. Günstig beeinflußt werden auch hartnäckige gonorrhoische Tarsalgien, periostitische Prozesse etc.

Damit sind aber die Indikationen der Thermopenetration nicht erschöpft. Sie wird jetzt auch bei Erkrankungen innerer Organe angewandt, so bei tabischen Schmerzen *(Nagelschmidt)*, Blasenkrisen, bei multipler Sklerose *(Bergonié und Rechou)*, bei gynäkologischen Affektionen zur Behandlung schmerzhafter Adnexerkrankungen, Verwachsungen etc. *(Sellheim, Brühl)*, wobei die eine Elektrode in die Vagina eingeführt, die andere auf das Abdomen aufgelegt wird; auch bei chronischen appendicitischen Verwachsungen *(Skinner)*, bei Bronchiektasie *(Stein)*, bei lokaler Asphyxie der Extremitäten *(Labeau)* ist das Verfahren mit Erfolg angewandt worden. Schließlich ist auch in Fällen von Arteriosklerose und bei schwer Herzkranken von *Rautenberg* nach Diathermiebehandlung des Thorax auffallende Besserung, begleitet von erheblicher Senkung des pathologisch erhöhten Blutdrucks, beobachtet worden.

Eine besondere Indikation für die Diathermie ist dann noch von *Christoph Müller* aufgestellt worden, nachdem schon vor ihm *v. Bernd* und *H. E. Schmidt* ähnliches vorgeschlagen hatten. Müller verwandte nämlich das Verfahren zur Sensibilisierung von Tumorzellen für Röntgenstrahlen und empfiehlt, die Methode bei Tumoren, die gegen gewöhnliche Röntgenbestrahlung unempfindlich sind, anzuwenden. Durch Versuche am Kaninchenhoden konnten *Klingmüller* und *Bering* zeigen, daß eine Sensibilisierung der Zellen durch vorausgehende Thermopenetration des Organs tatsächlich erfolgt, auch *E. Lenz* konnte neuerdings die sensibilisierende Wirkung der Diathermie für Röntgenstrahlen experimentell bestätigen.

Die Thermopenetration ist aber auch für sich allein in der Carcinomtherapie zur direkten Zerstörung des Tumorgewebes verwandt worden. Die Methodik wurde bereits oben beschrieben, sie läuft im wesentlichen auf ein Durchkochen der Tumoren hinaus. *Doyen* hatte angenommen, daß in der Umgebung des durch Thermopenetration zerstörten Krebsgewebes, da, wo also nur eine stärkere Erwärmung eintritt, die Thermopenetration elektiv wirkt und in diesen Schichten daher nur Krebszellen, nicht aber gesunde Gewebszellen abgetötet würden. Wenn sich das bestätigt hätte, so wäre ja der Wert der Transthermie in der Verhütung von Re-

zidiven ein sehr großer, aber es muß leider diese Annahme, wie sich namentlich durch *v. Czernys* Untersuchungen ergeben hat, fallen gelassen werden. Dagegen empfiehlt *v. Czerny*, eine andere, mit der Transthermie nahe verwandte Methode bei Entfernung operabler Geschwülste anzuwenden, sofern diese nicht gerade innerhalb der Schädelhöhle, des Thorax oder der Peritonealhöhle gelegen sind. Es ist das die von *de Forest* zuerst angewandte unipolare Kaltkauterisation. Verbindet man nämlich durch besondere Schaltungen (beim *Simon*schen Apparat durch Anschluß an die Primärspirale) einen passend geformten Metallstift mit einem Thermopenetrationsapparat, so entsteht im Moment der Annäherung des Metalls an den Körper ein Lichtbogen, der kauterisierend wirkt, rasch das Gewebe zerstört und es erlaubt, mittelst dieses Instrumentes sehr rasch und ohne Blutung selbst größere Gewebsstücke herauszuschneiden. Außer zum Schneiden kann der Kaltkauter natürlich auch zur schichtweisen Zerstörung pathologischer Affektionen benutzt werden, namentlich in der Dermatologie hat dies letztere Verfahren Anwendung gefunden. (Behandlung von Hautwarzen, Angiomen, Nävi, Tätowierungen, Lupusknötchen etc.) Der Vorzug des Kaltkauters vor den älteren Methoden der Kauterisation besteht in der exakten Dosierbarkeit, in der Möglichkeit, momentan die kauterisierende Wirkung zu sistieren und vor allem auch in der Möglichkeit, das Instrument vor Einschaltung, also kalt, an eine eventuell tief gelegene Applikationsstelle heranzubringen. Übrigens kann man ähnliche Wirkungen auch bei bipolarer Anwendung der Diathermie bei Verwendung genügend starker Apparate erzielen (Voltaisation bipolaire nach *Doyen*).

B. Balneotherapie.

Es sollen an dieser Stelle die Fortschritte Erwähnung finden, die in neuerer Zeit auf dem Gebiete der Anwendung von Bädern mit Zusätzen gemacht worden sind; als die wichtigsten dieser Zusätze seien hier die Kohlensäure, der Sauerstoff und die Radiumemanation näher berücksichtigt. Im Anschlusse an die Kohlensäure- und Sauerstoffbäder mögen aber wegen ihrer vielfach ähnlichen Indikationen auch die hydroelektrischen Bäder in diesem Kapitel ihre Besprechung finden.

1. Bäder mit gashaltigen Zusätzen.

a) Kohlensäurebäder.

Die Arbeiten aus dem letzten Jahrzehnt über die Wirkungsweise und Indikationen der Kohlensäurebäder sind ungemein zahlreich. Sie hängen zusammen mit dem großen praktischen Interesse, das sowohl die Badekuren in Badeorten, die natürliche Kohlensäurebäder besitzen, in steigendem Maße gewonnen haben, als auch mit der ausgedehnten Anwendung von künstlichen Kohlensäurebädern in Heilanstalten, Krankenhäusern und auch in der häuslichen Behandlung, welche dank der Verbesserung der Technik dieser Bäder heutzutage ermöglicht worden ist.

Den Einwirkungen der Kohlensäurebäder bietet der Organismus hauptsächlich zwei Angriffspunkte dar, einmal das Blutgefäßsystem im weitesten Sinne des Wortes und dann das sensible Nervensystem, speziell die sensiblen Hautnerven. Da die Kohlensäurebäder ihr wich-

tigstes Indikationsgebiet bei den Erkrankungen des Herz-Gefäßsystems finden, ist ihre Wirkung auf diese Organgruppe vorwiegend der Gegenstand der Untersuchungen gewesen, und erst in den letzten Jahren hat man sich auch den praktisch ebenfalls sehr wichtigen Einwirkungen auf das Nervensystem zugewandt.

Was zunächst die Wirkungen auf die **Blutgefäße** und das **Herz** selbst betrifft, so besteht ein wesentlicher Teil dieses Einflusses in der reinen Temperaturwirkung des Badewassers. Dieselbe ist umso stärker, je mehr sich die Temperatur des Kohlensäurebades nach unten hin von dem Indifferenzpunkt entfernt, sie ist am wenigsten, aber immer doch noch deutlich wahrnehmbar bei Kohlensäurebädern von indifferenter Wassertemperatur, d. h. 34—35° C (Kohlensäurebäder über dem Indifferenzpunkt kommen in der Praxis kaum in Anwendung). Ist also die Wirkung des Kohlensäurebades, das gewöhnlich in einer Temperatur, die zwischen 34 und 28° C liegt, genommen wird, derjenigen eines kühlen Bades recht ähnlich, so hat sie doch ihre Besonderheiten, die, ganz allgemein gesagt, sich beim CO_2-Bade in einer Verstärkung der Wirkungen des einfachen thermischen Reizes äußern. Schon subjektiv tut sich diese Besonderheit dadurch kund, daß kühle Kohlensäurebäder von dem im Wasser ruhig liegenden Patienten als angenehm warm empfunden werden, während er in entsprechend temperierten Wasserbädern bei längerem ruhigen Liegen in der Regel frieren würde. (Auf die Ursache dieser Erscheinung werden wir gleich noch zurückzukommen haben.) Weiterhin besteht die Besonderheit der Kohlensäurebäder in dem sensiblen Hautreiz, den die Kohlensäurebläschen, die die Hautoberfläche bedecken, ausüben. Schließlich sind daneben aber noch Einwirkungen auf die Respiration und das Herzschlagvolumen vorhanden, die zwar ebenfalls auf dem Wege des sensiblen Hautreizes, aber unabhängig von dem Kältereiz zustande kommen.

Worin besteht nun jener Einfluß kühler Temperaturen auf das Herzgefäßsystem und seine Modifikation durch den Kohlensäurezusatz? Mit der Beantwortung dieser Frage haben sich neuerdings namentlich *Strasburger* und *Otfried Müller* mit seiner Schule befaßt, wie denn auch die oben skizzierte Auffassung der Wirkungsweise der Kohlensäurebäder im wesentlichen durch die Forschungen der *Otfried Müller*schen Schule gewonnen worden ist. Zunächst erfährt die Herzaktion durch kühle Bäder eine Verlangsamung, deren Grad ebenso wie die Veränderungen der sonstigen Funktionen des vasomotorischen Systems um so erheblicher ist, je mehr sich die Temperatur des Badewassers nach unten hin vom Indifferenzpunkt entfernt. Doch sei ausdrücklich betont, daß bei Kohlensäurezusatz zum Badewasser diese pulsverlangsamende Wirkung verstärkt wird, und daß auch in indifferent warmen Kohlensäurebädern meist eine nicht unerhebliche Pulsverlangsamung zu konstatieren ist. Da bei Kohlensäurebädern über dem Indifferenzpunkt (über 35°) diese pulsverlangsamende Wirkung fehlt, so kann man mit *in der Stroth* (einem Schüler *Strasburger*s) die Wirkung der Kohlensäurebäder in dieser Hinsicht ganz gut dahin charakterisieren, daß der Kohlensäurezusatz zum Badewasser den Indifferenzpunkt des Wassers heraufsetzt.

Ebenso wie die Pulsfrequenz wird auch der Blutdruck durch CO_2-Bäder alteriert. Der Blutdruck wird im CO_2-Bade erhöht, wenigstens bei

gesunden Versuchspersonen resp. bei funktionell leistungsfähigem Herzen, und diese Blutdruckerhöhung nimmt mit dem Grade der Abkühlung des Badewassers zu, sie ist aber im Gegensatze zu entsprechenden Wasserbädern auch bei Kohlensäurebädern von indifferenter Temperatur (34°) meist noch konstatierbar, während bei wärmerer Temperatur dann auch bei CO_2-Bädern die druckerhöhende Wirkung aufhört. Auch im Tierexperiment wurden ähnliche Verhältnisse gefunden. In einer kürzlich publizierten Arbeit über Wirkungen von indifferent warmen Sauerstoffbädern auf den Zirkulationsapparat von Kaninchen hat *Ogata* nachgewiesen, daß, während für das Tier indifferent warme Wasserbäder den Blutdruck herabsetzen, diese druckherabsetzende Wirkung durch Zusatz von Sauerstoffgas zum Badewasser kompensiert wird. Es ist anzunehmen, daß ähnliche und vielleicht noch stärkere Wirkungen nach Zusatz von Kohlensäure zum Badewasser sich zeigen würden.

Ein Unterschied in der Wirkung einfacher Wasserbäder und Kohlensäurebäder tut sich nach den Untersuchungen von *Otfried Müller* auch in der Beeinflussung des Schlagvolumens des Herzen kund. *Otfried Müller* fand bei Versuchen mittels Aufnahme des Tachogramms von der Arteria subclavia aus, daß gewöhnliche Bäder um den Indifferenzpunkt herum das Schlagvolumen ziemlich unbeeinflußt lassen, daß sehr kühle Bäder es leicht verkleinern und daß sehr warme Bäder es vergrößern können. Kommt nun aber ein sensibler Hautreiz dazu, sei es in Form von Gasbläschen im Bade oder auch durch den elektrischen Wechselstrom oder durch stärkere Bewegung des Wassers, so wird das Schlagvolumen auch im kühlen Bade nicht verkleinert, sondern es wird im Gegenteil meist vergrößert.

Ein weiteres Zeichen dafür, daß durch die Wirkung des Kohlensäurebades die einzelnen Herzkontraktionen ausgiebiger werden und daß dadurch in der Systole mehr Blut in die Peripherie geworfen wird, ist die Vergrößerung der Pulsamplitude, die sich in der Mehrzahl der Fälle unter der Einwirkung des Kohlensäurebades beobachten läßt. (Man versteht unter der Amplitude die Differenz zwischen maximalem oder systolischem Blutdruck und minimalem Druck, die durch neuere Methoden, so namentlich die *Korotkoff-Fellner*sche Methode und die *Uskoff*sche graphische Methode, genau bestimmbar ist.) Im CO_2-Bade ist nun die Vergrößerung der Pulsamplitude eine stärkere als in entsprechend temperierten Wasserbädern. Auch im indifferent warmen CO_2-Bade findet sich schon eine Vergrößerung der Amplitude, während diese in einfachen indifferenten Wasserbädern unbeeinflußt bleibt *(Otfried Müller* und *Veiel)*. Das Amplituden-Frequenzprodukt steigt ebenfalls meistens unter der Einwirkung der Kohlensäurebäder. Es wird allerdings verschiedentlich angezweifelt, daß sich aus dem Amplituden-Frequenzprodukt direkte Schlüsse auf die Größe des Schlagvolumens des Herzens selbst ziehen lassen. Sicher aber kommt schon der Vermehrung der Pulsamplitude für sich allein, als einem Zeichen der besseren Durchblutung der peripheren Gefäße, eine große praktische Bedeutung zu, und es sei nur daran erinnert, daß auch die Wirkung brauchbarer Digitalis-Präparate sich in typischer Weise durch Vergrößerung der Pulsamplitude kundtut *(Fellner)*. Es ist also hier ebenso wie in der pulsverlangsamenden Wirkung eine Ähnlichkeit zwischen dem therapeutischen Effekt der Kohlensäurebäder und demjenigen der Digitalis vorhanden.

Ein scheinbarer Widerspruch besteht nun allerdings zwischen diesen hier eben mitgeteilten Befunden, die für eine bessere Durchblutung der peripheren Körperteile unter dem Einflusse der Kohlensäurebäder sprechen, und den Resultaten der *Otfried Müller*schen Untersuchungen über die Beeinflussung der Blutverteilung durch kühle Bäder und ebenso durch Kohlensäurebäder. *Otfried Müller,* der den Einfluß der verschiedenen thermo-therapeutischen Prozeduren auf die Blutverteilung mittelst der Methodik der Partialwägungen, sowie durch gleichzeitige plethysmographische Untersuchungen des Füllungszustandes der Extremitäten studierte, fand, daß kühle Wasserbäder den Blutgehalt in den großen Körperhöhlen sowie auch in der Schädelhöhle erhöhen, dagegen die Blutfüllung der Extremitäten (sowie auch der Kopfhaut) vermindern. Analoge Befunde ergab die plethysmographische Prüfung des Einflusses der Kohlensäurebäder. Die intensive Rötung der Haut, also die Erweiterung der Hautgefäße, die man unter der Einwirkung der Kohlensäurebäder beobachtet, faßt *Ottfried Müller* lediglich als einen durch den Reiz des Kohlensäuregases bedingten lokalen Vorgang auf. Es beruht somit nach *Ottfried Müller* der therapeutische Wert der Kohlensäurebäder in der Regulierung der Blutverteilung im Sinne einer Erweiterung der Gefäße des Körperinnern und der Verengerung der größeren Gefäße der Extremitäten, unter gleichzeitiger Erhöhung des Tonus in diesen Gefäßen. Damit geht einher die Blutdruckerhöhung und die Zunahme des Schlagvolumens des Herzens. Die Kohlensäurebäder sind also nach *Müller* im wesentlichen eine herzübende Prozedur, es fällt nach seiner Theorie das herzschonende Moment, das in der früher angenommenen Erweiterung der Gefäße der Körperperipherie liegt, weg. *O. Fellner* versucht diesen Widerspruch dadurch zu erklären, daß *Ottfried Müller* bei seinen Versuchen kühlere Kohlensäurebäder angewandt hat, als *Fellner* und andere Autoren, welche eine Vermehrung der Durchblutung der peripheren Stromgebiete unter dem Einflusse der CO_2-Bäder annehmen. Ganz ist der Widerspruch dadurch aber noch nicht aufgeklärt, denn auch indifferent temperierte Kohlensäurebäder rufen nach Untersuchungen der *Müller*schen Schule *(Dinkelacker)* noch eine mäßige Kontraktion in der Peripherie hervor.

Jedenfalls muß soviel als sicher jetzt schon aus den *Müller*schen Versuchen geschlossen werden, daß die Kohlensäurebäder das Spiel der Regulierung der Blutverteilung zwischen Gefäßen des Körperinnern und denen der Peripherie in bedeutsamem Maße beeinflussen, und daß gleichzeitig dabei eine Erhöhung des Tonus des Gesamtgefäßsystems eintritt, wie aus der Blutdruckerhöhung trotz Erweiterung der großen Gefäße des Splanchnikussystems hervorgeht.

Eine weitere Einwirkung der Kohlensäurebäder auf das Zirkulationssystem kommt dadurch zustande, daß eine Resorption von Kohlensäure durch die Haut im Bade stattfindet *(H. Winternitz)*, und daß außerdem meist auch direkt aus der über dem Badewasser lagernden Luftschicht CO_2 durch die Einatmung einverleibt wird. Die Folge dieser Kohlensäurezufuhr in das Blut ist eine Reizung des Atmungszentrums zu vertieften Atemzügen, diese wieder bedingen eine Verbesserung der Zirkulation in den Thoraxgefäßen, speziell eine Erleichterung des venösen Rückflusses in das rechte Herz. In Sauerstoffbädern kann eine

derartige Reizung des Atmungszentrums naturgemäß nicht erfolgen, auch scheint hier der Sauerstoff durch die Haut nicht resorbiert zu werden.

Neben dieser Beeinflussung des Zirkulationssystems ist auch die Einwirkung der Kohlensäurebäder auf das **Nervensystem** von praktisch-klinischer Bedeutung, aber wie jene ist sie ebenfalls ziemlich komplexer Natur. Der eigentümliche Hautreiz, den die Kohlensäurebläschen ausüben, bewirkt bei den Patienten ein Gefühl der Kräftigung, das sich auch in Erleichterung der Muskeltätigkeit kundtut. Diese Wirkung kommt namentlich bei der Anwendung der Bäder in Fällen von Tabes und anderen mit motorischen Störungen einhergehenden Nervenkrankheiten in Betracht. Zugleich bewirkt die Summation von kleinen Hautreizen, die im Kohlensäurebade stattfindet, eine Übertönung schmerzhafter Reizzustände und es kann daran, dann aber auch an der eigentümlichen Wärmewirkung, die die Kohlensäure ausübt, liegen, daß tatsächlich die Hautsensibilität (Berührungsempfindlichkeit) im Kohlensäurebade herabgesetzt wird *(F. Munk)*. Andrerseits kann aber die vorher erwähnte anregende und reizende Wirkung der Kohlensäurebäder bei starken nervösen Erregungszuständen die Erregbarkeit noch vermehren, und so kommt es, daß in derartigen Fällen Kohlensäurebäder schlecht vertragen werden (z. B. bei schwerer Neurasthenie, vasomotorischen Neurosen etc.). Gleich vorweg sei bemerkt, daß bei Bädern mit anderen gashaltigen Zusätzen (Sauerstoff- und Luftperlbädern) diese erregende Wirkung auf das Nervensystem fehlt und der auch hier erfolgende Hautreiz eher beruhigend zu wirken imstande ist.

Wir sehen schon aus diesem Beispiel, wie auch aus dem Beispiele der Resorption der Kohlensäure durch die Haut, daß es nicht gleichgültig ist, welches Gas zur Bereitung gashaltiger Bäder verwandt wird, und dieser Unterschied ist auch fest zu halten bei der Erklärung des ganzen Mechanismus der CO_2-Bäderwirkung. *Senator* und *Frankenhäuser* hatten dafür folgende Theorie aufgestellt: Da die Kohlensäure eine viel kleinere Wärmekapazität und ein viel kleineres Wärmeleitungsvermögen als das Wasser besitzt, so werden die kleinen Kohlensäurebläschen, die sich überall der Haut ansetzen, auch in einem Bade, dessen Wassertemperatur an sich als kühl empfunden wird, immer noch als Wärmereiz empfunden; denn in einer Atmosphäre von 30—33° Temperatur empfinden wir ja auch die Luft als recht warm, deren Wärmekapazität und Wärmeleitungsvermögen demjenigen der Kohlensäure nahe steht. Im CO_2-Bade berühren nun zwischen den Kohlensäurebläschen auch immer kleine Teilchen des kühlen Wassers die Haut, und es kommt somit zwischen den kleinen, als kühl empfundenen Wasserteilchen und den als warm empfundenen Kohlensäurebläschen zu einer über die ganze Hautoberfläche ausgebreiteten thermischen Kontrastwirkung, welche das Wesen der Kohlensäurebäderwirkung ausmacht, und die sich etwa vergleichen läßt mit der Wirkung einer wechselwarmen hydrotherapeutischen Prozedur.

In dieser Fassung kann aber die *Senator-Frankenhäuser*sche Theorie nicht ganz als zutreffend anerkannt werden; es müßte sonst gleichgültig sein, ob Kohlensäurebläschen oder Bläschen von anderen Gasen, wie Luft oder Sauerstoff, im Bade einwirken. Tatsächlich bestehen aber doch Unterschiede, wie wir bereits am Beispiele der Wirkungen der verschiedenen Gaszusätze auf das Nervensystem gesehen haben. Am meisten in die Augen springend ist ferner die Beobachtung, daß bei kühler Wassertemperatur nur im Kohlensäurebade und nicht im Sauerstoff- oder im Luftperlbade ein intensives Wärmegefühl vorhanden ist und daß nur dort eine Erweiterung der Hautgefäße eintritt. Also allein aus ihrem gasförmigen Aggregatzustande läßt sich die Wirkung der CO_2-Bläschen nicht erklären, wir müssen vielmehr eine spezifische Wirkung der Kohlensäure als solcher annehmen, und diese tut sich kund, wie *Goldscheider* bereits im Jahre 1887 behauptet und auch durch neue Versuche bestätigt hat, durch einen eigentümlichen Wärmereiz, den die Kohlensäure vermöge ihrer chemischen Konstitution auf die Hautnerven ausübt. *Goldscheider* hat in seinen neuen Versuchen gezeigt, daß selbst noch bei einer Temperatur von 20° C das

Kohlensäuregas eine subjektive Wärmeempfindung auf der Haut auszulösen vermag, und auch anderweitige Versuche mit reinen Kohlensäuregasbädern hatten schon früher diese eigentümliche Wirkung der Kohlensäure ergeben (*Kisch* sen.). Trotzdem spielt aber die Kontrastwirkung zwischen den als kühl empfundenen Wasserteilchen und der die Wärmenerven reizenden Kohlensäure eine Rolle bei der Wirkung der Kohlensäurebäder, nur ist sie eben nicht durch rein physikalische Ursachen zu erklären, sondern auch durch die chemische Eigentümlichkeit der Kohlensäure. Der beste Erklärungsversuch für den Mechanismus der Kohlensäurebäderwirkung ist sonach wohl der von *Goldscheider* aufgestellte, der diese Wirkung auf 3 Reihen von gleichzeitig ablaufenden Reizen zurückführt, erstens die Reizung durch die differente Temperatur des Wassers, zweitens die Reizung der sensiblen Hautnerven (durch die der Haut sich ansetzenden Gasperlen) und drittens die Reizung der Temperatursinnesnerven, speziell der Wärmenerven. Mit dieser Theorie läßt sich durchaus auch der Umstand in Einklang bringen, daß die Intensität der Kohlensäurebäderwirkung mit sinkender Wassertemperatur zunimmt, denn es wird dabei der Reiz durch die differente Wassertemperatur um so größer (Punkt 1 der *Goldscheider*schen Theorie) und damit wächst auch die mit obiger Einschränkung anerkannte Kontrastwirkung.

Was nun die **Indikationen** der Kohlensäurebäder betrifft, so finden sie bekanntlich ihr Hauptanwendungsgebiet bei Erkrankungen des Zirkulationssystems. Unter den Herzkrankheiten eignen sich diejenigen am besten für diese Bäder, bei denen eine Blutdruckerhöhung nicht besteht, resp. sogar eine Verminderung des Druckes unter der Norm zu konstatieren ist, also in erster Linie die Klappenfehler der Mitralis. Ganz ähnliche Verhältnisse bestehen ja auch bei den Indikationen der Digitalis, die ebenfalls ihre größte Wirksamkeit bei Mitralklappenfehlern entfaltet. Doch kann man auch bei Aorteninsuffizienz, wo ja meistens der Blutdruck über die Norm gesteigert ist, durch Kohlensäurebäder in einer Temperatur, die sich nur wenig vom Indifferenzpunkt entfernt (34 bis 32°), oft recht gute Erfolge erzielen. Auch bei Herzmuskelerkrankungen können die Kohlensäurebäder mit günstigem Erfolg gegeben werden, wenn eine Verminderung der Herzkraft vorhanden und andrerseits der Herzmuskel noch nicht so weit degeneriert ist, um nicht noch die nötige Reservekraft zu besitzen, die ja überhaupt eine Vorbedingung für die Wirksamkeit der Kohlensäurebäder-Therapie ist. Man wird also bei der einfachen Herzdilatation sowie bei Fettherz in noch nicht vorgeschrittenem Stadium Kohlensäurebäder zum Zwecke der Kräftigung und Übung des Herzmuskels mit Nutzen anwenden können. Sind keine erheblichen Degenerationen am Herzmuskel anzunehmen, so sind in solchen Fällen kühlere Kohlensäurebäder (32—30° und darunter) am Platze. Ähnliche Grundsätze gelten für die Anwendung der CO_2-Bäder bei sonstigen Herzmuskelerkrankungen, bei Herzmuskelschwäche nach Infektionskrankheiten und bei der Myodegeneratio cordis. Nur empfiehlt es sich bei diesen letzteren Erkrankungsformen stets, mit Bädern von indifferenter Temperatur zu beginnen.

Bei der Arteriosklerose galten früher die Kohlensäurebäder wegen ihrer blutdrucksteigernden Wirkung für gänzlich kontraindiziert. Aber in solch allgemeiner Form läßt sich diese Kontraindikation praktisch nicht aufrecht erhalten. Allerdings wird man in schweren Fällen, besonders wenn Neigung zu Apoplexien besteht, sowie bei Aneurysma von der Anwendung dieser Bäder lieber absehen und den weniger blutdrucksteigernden Sauerstoffbädern den Vorzug geben. In mittelschweren und leichteren Fällen lassen sich aber auch bei Arteriosklerose, besonders wenn sie mit Herzerkrankung verbunden ist, recht wohltätige Wirkungen durch die Kohlen-

säurebäder erzielen. Gerade die Vergrößerung der Pulsamplitude durch die Kohlensäurebäder und die dadurch bedingte bessere Blutfüllung in den Arterien der Peripherie kann hier der indicatio morbi in wünschenswerter Weise nachkommen. Man wird allerdings bei Arteriosklerose die Kohlensäurebäder mit besonderer Vorsicht anwenden, die kühleren Temperaturen vermeiden und mit Bädern von indifferenter Wassertemperatur, geringem Kohlensäuregehalt und kurzer Dauer beginnen, um dann den Kohlensäuregehalt zu steigern, aber die Wassertemperatur auch bei späteren Bädern nicht unter etwa 32° höchstens zu erniedrigen. In Nauheim, wo natürliche CO_2-Bäder von verschiedener Temperatur und verschiedenem Kohlensäuregehalt zur Verfügung stehen, wird man diesen Indikationen am bequemsten Rechnung tragen können, und hier also bei der Arteriosklerose vorwiegend Thermalbäder resp. später Thermalsprudelbäder anwenden, von denen die ersteren einen sehr geringen, die letzteren nur einen mäßigen Kohlensäuregehalt aufweisen. Im übrigen kann man gerade bei mit Blutdruckerhöhung einhergehenden Zirkulationserkrankungen oft beobachten, daß im Laufe einer derartigen vorsichtig ausgeführten Kur die Blutdruckerhöhung zurückgeht und selbst ganz verschwindet; der blutdruckerhöhende Effekt des einzelnen Kohlensäurebades kann dabei durch Anwendung von Temperaturen nahe dem Indifferenzpunkt und kürzere Dauer des Bades auf ein sehr geringes Maß reduziert werden. Es kommt hier eben die schon früher erwähnte regulierende Wirkung der Kohlensäurebäder zum Ausdruck, und so geschieht es, daß überhaupt bei Kompensationsstörungen, die ja häufig mit einer Erhöhung des Blutdruckes verbunden sind (sog. Hochdruckstauung), mit Beseitigung der Kompensationsstörung durch eine Kohlensäurebäderkur auch die Blutdruckerhöhung verschwindet. Ganz ähnliches beobachtet man auch bei der Bekämpfung schwerer Kompensationsstörungen durch die Digitalis, also eine Droge, die im Tierversuche und beim Gesunden im Einzelfalle ja ausgeprägt blutdrucksteigernd wirkt.

In welchem Stadium der verschiedenen Herzerkrankungen sind nun die Kohlensäurebäder indiziert? Zunächst sei bemerkt, daß man nicht imstande ist, schwere Kompensationsstörungen, die mit größeren Ergüssen in die Körperhöhlen und starkem Ödem einhergehen, durch Kohlensäurebäder allein zum Rückgang zu bringen. Vielmehr sind die Kohlensäurebäder dann indiziert, wenn entweder eine völlige Kompensation vorhanden und beabsichtigt ist, durch eine systematische Kur das Herz und das Gefäßsystem in seiner Leistungsfähigkeit zu kräftigen (z. B. nach Ablauf einer akuten Kompensationsstörung bei chronischen Herzkrankheiten oder nach einer frischen Endokarditis, resp. einer Infektionskrankheit), oder bei leichten Kompensationsstörungen infolge einer der oben erwähnten Herz- resp. Gefäßerkrankungen, wenn Beschwerden wie Herzklopfen, Kurzatmigkeit, schlechter Schlaf, Beklemmungsgefühl, spontan oder nach geringen Anstrengungen auftreten, und objektive Symptome, wie Pulsbeschleunigung, leichte Arhythmie, Leberanschwellung, Verminderung der Tagesurinmenge, eventuell auch geringe Ödembildung bestehen. Sollen in derartigen Fällen die Kohlensäurebäder günstig wirken, so muß noch eine gewisse Reservekraft des Herzens vorhanden sein, sowie eine gewisse Reaktionsfähigkeit des Gefäßsystems auf thermische Reize. Daher erklärt sich das Versagen der Kohlensäurebädertherapie bei schwerer

Myodegeneration und ebenso bei Starre der Arterien infolge vorgeschrittener Verkalkung. Als Maßstab für die Wirksamkeit der Behandlung kann die Pulsverlangsamung und Blutdruckerhöhung nach einem einzelnen Bade dienen. Fehlt die Pulsverlangsamung und, nach kühleren CO_2-Bädern, auch die Blutdruckerhöhung, so ist das ein Zeichen von unzureichender Reaktionsfähigkeit des Herzens.

Bezüglich der Technik der Anwendung der Kohlensäurebäder bei Zirkulationserkrankungen sei bemerkt, daß es in allen Fällen empfehlenswert ist, mit Bädern von indifferenter resp. dem Indifferenzpunkt naher Temperatur zu beginnen (34—33°) und dann bei Mitralfehlern, leichteren Herzmuskelerkrankungen etc. auch zu kühleren Temperaturen überzugehen (bis 30° und selbst 28°), während man bei Aorteninsuffizienz und Arteriosklerose, wie vorher schon erwähnt, auch die späteren Bäder nicht unter höchstens 32° gibt, und es in vielen derartigen Fällen genügt, im Laufe der ganzen Kur bei den Temperaturen von 34—33° zu bleiben. Die Dauer eines Bades schwankt zwischen 10 und 15 Minuten (zu Anfang kürzere Dauer), eine ganze Kur, bei der 3—4mal wöchentlich gebadet wird, soll etwa 20—30 Bäder umfassen.

Über die Indikationen von Kohlensäurebädern bei Herzneurosen ist folgendes zu sagen: Zwar können die Kohlensäurebäder durch ihre pulsverlangsamende und herzkräftigende Wirkung oft auch hier günstig einwirken, andrerseits ist aber dabei auf den allgemein erregenden Einfluß der CO_2-Bäder auf das gesamte Nervensystem Rücksicht zu nehmen, und so kommt es, daß viele Patienten, die neben nervösen Herzbeschwerden auch sonstige Zeichen einer starken nervösen Erregung aufweisen, die Kohlensäurebäder schlecht vertragen und sich danach noch mehr aufgeregt fühlen. Deshalb sieht man in solchen Fällen lieber ganz von den Kohlensäurebädern ab, ebenso z. B. in den meisten Fällen von Morbus Basedowii, und zieht hier trotz ihrer etwas schwächeren Herzwirkung die Sauerstoffbäder vor. Gerade wenn bei derartigen Kranken auch Blutdruckerhöhung besteht, sind Sauerstoffbäder die bei weitem geeignetere Medikation.

Dieselben Grundsätze sind bei der Behandlung der Neurasthenie überhaupt mit gashaltigen Bädern zu beobachten. In torpiden Formen, bei kräftigen Individuen, die wenig Zeichen von starker nervöser Erregung aufweisen (wie erhöhte Reflexe, Lidflattern, Tremor etc.), ist der therapeutische Wert einer Kohlensäurebäderkur, der sich in einer Hebung des allgemeinen Kräftezustandes und Beseitigung des Mattigkeitsgefühls äußert, oft ein sehr großer. Bei den erethischen Formen der Neurasthenie, wo die Zeichen einer stark erhöhten Erregbarkeit, Schlaflosigkeit etc. im Vordergrunde des Krankheitsbildes stehen, wird man dagegen den Sauerstoffbädern den Vorzug geben. Ähnliches gilt für die Hysterie, nur wird man hier öfters als bei der Neurasthenie sich der Kohlensäurebäder als Roborans bedienen, speziell z. B. auch bei hysterischen Gehstörungen, hysterischen Parästhesien etc.

Bei organischen Nervenkrankheiten haben die Kohlensäurebäder ihren alten Platz behalten, da hier die roborierende Wirkung dieser Bäder, der eigentümliche Hautreiz der Kohlensäurebläschen, verbunden mit ihrer anästhesierenden Wirkung, sowohl den Indikationen der Besserung der Motilität als auch denen der Bekämpfung der Parästhesien und Schmerzen nachkommt. Außerdem ist es nicht unwahrscheinlich, daß die

im CO_2-Bade erfolgende stärkere Durchblutung der großen Körperhöhlen, speziell der Schädelhöhle, auch dem Rückenmarkskanal zugute kommt. Man beobachtet allerdings auch bei organischen Erkrankungen des Nervensystems zuweilen, daß Kohlensäurebäder schlecht vertragen werden, namentlich da, wo Komplikation mit neurasthenischen Erregungszuständen besteht, aber solche Ausnahmen sind doch verhältnismäßig selten. Vor allen Dingen bilden bei der Tabes dorsalis die Kohlensäurebäder wohl eines der wirksamsten therapeutischen Mittel, die wir zur Bekämpfung dieses Leidens überhaupt besitzen. Sowohl im Anfangsstadium wie auch noch in schwereren Fällen, die mit Gehstörungen und starker Ataxie verbunden sind, kann eine Kohlensäurebäderkur Ausgezeichnetes leisten. Man gibt hier die Bäder im allgemeinen in indifferenter oder dem Indifferenzpunkt naher Temperatur (33—34°). In leichteren Fällen und bei gutem Ernährungszustande kann man durch allmähliche Erniedrigung der Temperatur bis auf etwa 32° auch die anregende Wirkung des Temperaturreizes auf das Allgemeinbefinden (und wohl auch auf die Zirkulationsvorgänge im Rückenmark) mit der spezifischen Kohlensäurewirkung kombinieren, und man kann dadurch eine eigentliche hydrotherapeutische Kur, die durchaus nicht von jedem Tabiker vertragen wird, bis zu einem gewissen Grade ersetzen. Die Dauer der Bäder beträgt hier wie bei den Herzkranken etwa $^1/_4$ Stunde, die Dauer der Kur soll sich auf mindestens 20 Bäder erstrecken. Kann man den Patienten in einen Badeort schicken, so wird man den Orten mit Thermalkohlensäurebädern resp. Kohlensäure-Solbädern, wie Nauheim und Oeynhausen, im allgemeinen den Vorzug geben.

Ganz ähnliche Grundsätze sind bei sonstigen Rückenmarkskrankheiten zu befolgen, wie namentlich bei luetischen Rückenmarkserkrankungen mit tabesähnlichen Symptomen, sowie bei der Myelitis transversa. Sind bei letzterer Krankheit die spastischen Erscheinungen sehr ausgeprägt, so ist allerdings die Wirksamkeit der Kohlensäurebäder weniger sicher; ebenso bei der multiplen Sklerose, bei der spastischen Spinalparalyse und sonstigen spastischen Lähmungszuständen. Hier werden einfache lauwarme Vollbäder mit roborierenden Zusätzen (Solbäder, Fichtennadelbäder) oft den Kohlensäurebädern vorzuziehen sein. Dagegen sind bei schlaffen Lähmungen die Kohlensäurebäder wegen ihrer roborierenden Wirkung meist sehr empfehlenswert. Ebenso sind sie bei der Polyneuritis, bei postdiphtherischen und bei toxischen Lähmungen indiziert.

Der roborierende Einfluß der Kohlensäurebäder ist auch der Grund ihrer ausgedehnten Anwendung bei der Chlorose; sie werden hier meist in Badeorten mit eisenhaltigen Quellen in Kombination mit einer Trinkkur als Kohlensäure-Stahlbäder verabfolgt (z. B. in Pyrmont, Langenschwalbach, Cudowa, Franzensbad und vielen anderen derartigen Kurorten). Aus der gleichen Indikation hat vor kurzem *Samuely* auch bei beginnender Tuberkulose Kohlensäurebäderkuren empfohlen (Bäder von 32—33° Temperatur und 15—25 Minuten Dauer).

Schließlich sei noch erwähnt, daß *Matthes* auch bei der Typhusbehandlung statt der kühlen Bäder mit Frottierungen Kohlensäurebäder in einer Temperatur von 27—25° angewandt hat, und zwar in Fällen, wo die Patienten bei Anwendung der gewöhnlichen kühlen Bäder stark frösteln.

Zusammen mit der Ausdehnung des Indikationsgebietes der Kohlensäurebäder und ihrem wachsenden Gebrauch auch außerhalb der Badeorte hat die **Technik der Bereitung von künstlichen Kohlensäurebädern** Fortschritte gemacht. Die früher gebräuchliche und

immer noch wohlfeilste Methode, die Kohlensäure im Badwasser durch Mischung eines kohlensauren Salzes (Soda oder Natronbicarbon.) und einer anorganischen Säure, wie Salzsäure oder Schwefelsäure resp. sauren schwefelsauren Salzen zu entwickeln (System *Quaglio, Sandow*sche Präparate), hatte den Nachteil, daß durch diese Säuren Metallbadewannen resp. emaillierte Badewannen angegriffen werden. Dieser Nachteil wird vermieden durch Präparate, bei denen eine organische Saure zur Entwicklung der Kohlensäure aus dem kohlensauren Salz benutzt wird. Als derartige Präparationen sind zu nennen die „Zeobäder" der Firma Kopp & Joseph in Berlin, die *Lebram*schen „kohlensauren Formika-Bäder" (Norddeutsche Chemische Werke), die *Sedlitzki*schen Kohlensäurebäder, ferner die *Zucker*schen Kohlensäurebäder mit dem Kissen (Max Elb, Dresden) und die Ernal-Bäder. Die beiden letzteren Systeme erlauben besonders auch eine Lokalisierung der Kohlensäureentwicklung an bestimmten Stellen der Wanne, was zum Zwecke der Lokalisierung des Hautreizes manchmal von Vorteil ist. Zur Entwicklung der Kohlensäure in lokalen Hand-, Fuß- oder Sitzbädern dienen die von *Pototzky* empfohlenen sogenannten Hafusi-Bäder, die manchmal bei lokalen Zirkulationsstörungen, Parästhesien und dergleichen, dann auch als Ableitungsmittel bei Herzerkrankungen recht gute Dienste leisten.

Mehr für Anstalten geeignet, in denen viele Kohlensäurebäder gegeben werden, sind die Systeme, bei denen das in einer Kohlensäurebombe enthaltene Kohlensäuregas zunächst unter Druck mit kaltem Wasser gemischt wird, worauf dann das kalte kohlensäurehaltige Wasser in die Wanne geleitet und hier durch Vermischung mit warmem Wasser temperiert wird. Von größeren Apparaten, die nach diesem Prinzip gebaut sind, sind der von *Fischer & Kiefer* in Karlsruhe, *Keller* in Dresden, Dr. *Wagner* in Wien und *Moosdorf & Hochhäusler* in Berlin zu nennen. Für kleinere Betriebe sind die ebenfalls recht leistungsfähigen kleinen Mischapparate von *Moosdorf & Hochhäusler* in Berlin und *Paschka* in Wien besonders empfehlenswert. Die direkte Verteilung des aus der Bombe entströmenden Kohlensäuregases im Badewasser ist dagegen weniger zweckmäßig, da sich dabei die Kohlensäurebläschen nur unvollkommen ansetzen, sondern meist in die Luft entweichen. Am brauchbarsten ist noch das System „Perle im Bade", wo die Verteilung der Kohlensäurebläschen durch die Poren von längs durchschnittenen Bambusstäben erfolgt. Wo es hauptsächlich auf den Hautreiz ankommt, wie z. B. in manchen Fällen von Tabes, ist dieses System ganz gut anwendbar.

b) Sauerstoffbäder.

Bei den im Vorhergehenden bereits öfters erwähnten Sauerstoffbädern kommt statt der Kohlensäure Sauerstoff in Form von Gasbläschen im Badewasser zur Einwirkung. Die Bereitung der Sauerstoffbäder geschieht entweder durch Entwicklung des Sauerstoffgases im Badewasser selbst oder durch Zuleitung des Gases in die Wanne mittelst eines Verteilers. Die Mischung des Gases mit kaltem Wasser unter Druck, wie sie bei der Bereitung der Kohlensäurebäder vielfach üblich ist, ist wegen des geringen Bindungsvermögens des Wassers für die Sauerstoffbläschen technisch schwer ausführbar.

Die Entwicklung des Sauerstoffes im Badewasser geschieht auf chemischem Wege in der Weise, daß ein Superoxydsalz in der Wanne aufgelöst und dann mittelst eines zugesetzten, als Katalysator wirkenden Körpers Sauerstoff aus dem Superoxyd entwickelt wird. Das älteste und bekannteste Sauerstoffbad dieses Systems ist das *Sarason*sche Ozet-Bad. Dazugekommen sind dann die *Kopp & Joseph*schen Sauerstoffbäder (Marke „Zeo"), die *Zucker*schen Sauerstoffbäder, ferner haben sich uns als besonders wirksam die Sauerstoffbäder der Oxydin-Sterilisierungswerke in Berlin und die der Firma *Hugo Leitholf* in Krefeld erwiesen. Billiger als die genannten Methoden sind die jüngst empfohlenen Hepin-Sauerstoffbäder. Zu ihrer Bereitung wird 1 Liter der käuflichen 3%igen Wasserstoffsuperoxyd-Lösung dem Badewasser zugesetzt, wozu dann noch ein Fläschchen Hepin kommt, ein aus der Lebersubstanz gewonnener Katalysator.

Zur direkten Einleitung des Sauerstoffgases in die Badewanne empfiehlt sich das vorher schon erwähnte System „Perle im Bade"; wenn auch hierbei der Ansatz der Sauerstoffbläschen auf der Körperoberfläche kein so ausgiebiger ist als bei der

Entwicklung des Sauerstoffes in der Wanne selbst, so ist dies System doch bei den Sauerstoffbädern, wo der Hautreiz die größte Rolle spielt, in viel wirkungsvollerer Weise verwendbar als bei den Kohlensäurebädern.

Die Sauerstoffbäder unterscheiden sich schon für das subjektive Gefühl des Patienten von den Kohlensäurebädern dadurch, daß der intensive Wärmereiz, den die Kohlensäure sowohl bei indifferenter als bei kühler Wassertemperatur auf die Hautnerven ausübt, hier fehlt. Bei kühler Wassertemperatur (unter 33°) tritt infolge dessen im Sauerstoffbade leicht Frösteln ein. Auch fehlt nach einem Sauerstoffbade die intensive Hautrötung, die man in der Regel nach einem Kohlensäurebade beobachten kann. Dagegen ist auch hier und manchmal sogar noch mehr als bei den Kohlensäurebädern das durch die Gasbläschen ausgelöste prickelnde Gefühl an der Hautoberfläche vorhanden. Die subjektive Nachwirkung der Sauerstoffbäder macht sich in einer Erfrischung einerseits, andrerseits in einer allgemeinen Beruhigung des erregten Nervensystems geltend.

Die objektiven Wirkungen der Sauerstoffbäder sind in den letzten Jahren der Gegenstand einer großen Reihe von Untersuchungen gewesen, speziell wieder ihre Wirkung auf das Zirkulationssystem. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen lassen sich im allgemeinen dahin resümieren, daß bei gesunden Versuchspersonen resp. bei Versuchstieren ein qualitativer Unterschied zwischen Sauerstoffbäder- und Kohlensäurebäderwirkung nicht besteht, daß dagegen alle Zirkulationswirkungen, die Blutdruckerhöhung, die Veränderung der Blutverteilung, wie auch die Pulsverlangsamung bei Sauerstoffbädern in geringerem Grade in Erscheinung treten als bei den Kohlensäurebädern. Dies trifft speziell für die bei indifferenter Wassertemperatur gegebenen Sauerstoffbäder zu. Kühle Sauerstoffbäder, wie sie aber praktisch selten in Anwendung kommen, wirken beim Normalen ganz ähnlich wie kühle Wasserbäder resp. kühle Kohlensäurebäder, d. h. hier überwiegt der thermische Reiz den spezifischen Reiz der Gasbläschen. Daß das Sauerstoffgas nicht die eigentümliche, die Wärmenerven reizende Wirkung der Kohlensäurebäder besitzt, wurde bereits erwähnt.

Bei pathologischen Veränderungen des Zirkulationssystems, speziell in Fällen, wo der Blutdruck erhöht ist, ist aber doch ein prinzipieller und nicht nur ein gradueller Unterschied in der Wirkung der Sauerstoff- und der Kohlensäurebäder vorhanden. Hier wird nämlich der Blutdruck vielfach durch das Sauerstoffbad unmittelbar herabgesetzt resp. es fehlt in solchen Fällen eine blutdruckerhöhende Wirkung, wie sie den Kohlensäurebädern eigentümlich ist. Ebenso gelingt es hier oft, durch eine Serie von Sauerstoffbädern den Blutdruck auch dauernd auf ein niedrigeres Niveau zu bringen, wie das ja auch in manchen Fällen von pathologisch erhöhtem Blutdruck, aber weniger sicher, mit Hilfe einer Serie von Kohlensäurebädern möglich ist. Die Pulsfrequenz wird im Sauerstoffbade auch in pathologischen Fällen verlangsamt, sogar deutlicher als beim Normalen, aber hingegen wieder weniger als im Kohlensäurebade. Auch diese Angaben beziehen sich auf Sauerstoffbäder von indifferenter resp. dem Indifferenzpunkt naher Temperatur. Interessant ist, daß im Sauerstoffbade, auch von indifferenter Temperatur, eine geringe Erhöhung der rektal gemessenen Körpertemperatur eintritt, während dieselbe im indifferen-

ten Kohlensäurebade, wohl infolge der Erweiterung der Hautgefäße, eine geringe Herabsetzung erfährt (*A. Wolff*).

Im ganzen läßt sich also die Wirkung der Sauerstoffbäder dahin resümieren, daß sie sowohl für das Zirkulationssystem, wie für das Nervensystem einen **milderen** Eingriff als entsprechende Kohlensäurebäder bilden, daß sie auf das letztere ausgesprochen beruhigend wirken, und daß speziell in Fällen von pathologisch erhöhtem Blutdruck die Sauerstoffbäder den Druck herabzusetzen imstande sind.

Daraus ergeben sich die **Indikationen** der Sauerstoffbäder. Sie sind bei Erkrankungen der Zirkulationsorgane erstens einmal in vielen Fällen, die mit erhöhtem Blutdruck einhergehen, angezeigt. Besonders bei Arteriosklerose sind, wenn bei schwererer Erkrankung die drucksteigernde Wirkung der Kohlensäurebäder gescheut wird, Sauerstoffbäder am Platze, die bei geringerer Herzwirkung doch oft eine Blutdrucksenkung und eine gewisse Regulation der Blutverteilung herbeiführen können. Überhaupt sind die Sauerstoffbäder bei Erkrankungen der Zirkulationsorgane dann angezeigt, wenn ein milderer und weniger intensiver Eingriff, als ihn die Kohlensäurebäder bilden, erwünscht ist. Oft empfiehlt es sich hier auch, im Anfange der Kur die Sauerstoffbäder statt der C_2O-Bäder anzuwenden und erst später zu den letzteren überzugehen. Als besondere Indikation der Sauerstoffbäder sei dann noch die Komplikation eines organischen Herzleidens mit nervösen Erregungszuständen erwähnt.

Eine wichtige Indikation der Sauerstoffbäder bilden ferner die vasomotorischen Neurosen. Sowohl bei den Herzbeschwerden, wie sie im Zusammenhang mit sonstiger Neurasthenie so häufig vorkommen, also auch bei den Fällen von reiner Herzneurose, die mit erhöhtem Blutdruck einhergehen und die von vielen Autoren als Vorstufe der Arteriosklerose aufgefaßt werden, bilden die Sauerstoffbäder (in einer Temperatur von 34 bis 32° und in einer Dauer von 10—15 Minuten 3—4mal wöchentlich gegeben) in subjektiver wie in objektiver Hinsicht ein ganz ausgezeichnetes therapeutisches Mittel. Ebenso können sie bei dem Morbus Basedowii namentlich gegen die Herzbeschwerden recht gute Dienste leisten.

In das Gebiet der vasomotorischen Neurosen sind wohl auch die im Klimakterium auftretenden Beschwerden zu rechnen, wenigstens sprechen Symptome wie Hitzegefühl, Wallungen, Herzklopfen etc. sehr für diese Auffassung. Auch hier leisten die Sauerstoffbäder sehr gute Dienste, worauf zuerst *Frankl* aufmerksam gemacht hat, und wie ich selbst ebenfalls in einer Reihe von Fällen bestätigen konnte. Überhaupt haben sich die Sauerstoffbäder bei nervösen Erregungszuständen und auch bei nervöser Schlaflosigkeit vermöge ihrer anregenden und zugleich beruhigenden Wirkung sehr gut bewährt.

Bei organischen Nervenkrankheiten können die Sauerstoffbäder ebenfalls zur Bekämpfung der Parästhesien (durch den Hautreiz der Bläschen) sowie zur allgemeinen Beruhigung verwandt werden. Die motorischen Störungen werden aber hier wohl besser durch die Kohlensäurebäder als durch die Sauerstoffbäder beeinflußt.

Schließlich sei erwähnt, daß von *Arthur Wolff* die Sauerstoffbäder auch in der Rekonvaleszenz nach akuten Infektionskrankheiten,

besonders bei Kindern, zur Bekämpfung des allgemeinen Mattigkeits- und Schwächegefühls mit Erfolg angewandt worden sind. Bei Scharlachrekonvaleszenten konnte *A. Wolff* auch eine Beschleunigung der Abschuppung durch Sauerstoff-(Ozet-)Bäder erzielen. Offenbar liegt hier eine Wirkung der gerade bei diesen Bädern sehr zahlreich und eng aneinander liegenden kleinen Gasbläschen vor. Leichte Herzstörungen wurden bei derartigen Rekonvaleszenten ebenfalls durch die Sauerstoffbäder günstig beeinflußt, schwere Herzstörungen reagierten darauf aber nicht.

2. Hydroelektrische Bäder.

a) Elektrische Vollbäder.

Die Applikation des elektrischen Stromes im Wasserbade, durch das der Strom geleitet wird, ist erst in dem letzten Jahrzehnt zu größerer Bedeutung gelangt. Zwar waren schon vor 30 Jahren galvanische und faradische Wannenbäder von *Lachr* und von *Eulenburg* gegen manche Krankheiten empfohlen worden. Eine größere Verbreitung hat aber die Methode erst gewonnen, seitdem einerseits neben dem galvanischen und faradischen Strome auch der sinusoidale Wechselstrom für solche Bäder verwandt wird, andrerseits neben den Vollbädern auch die sogenannten elektrischen Vierzellenbäder in Aufnahme gekommen sind.

Bezüglich der Technik der hydroelektrischen Bäder muß auf die einschlägigen Lehrbücher der physikalischen Heilmethoden verwiesen werden. Hier sei nur in bezug auf den therapeutisch neu eingeführten und viel gebrauchten Wechselstrom bemerkt, daß er sich von dem faradischen Strome, mit dem er ja den raschen Polwechsel gemeinsam hat, dadurch unterscheidet, daß beim faradischen Strome der Öffnungs- und Schließungsstrom ungleichmäßig in seinem Verlaufe ist und die Richtungsänderung hier plötzlich erfolgt, während beim sinusoidalen Wechselstrom die Spannung gleichmäßig bis zu einem Maximum ansteigt und ebenso gleichmäßig wieder zum Nullpunkt und darunter bis zu einem entgegengesetzt liegenden Minimum abfällt, um dann von neuem wieder gleichmäßig anzuschwellen. Graphisch dargestellt würde dieser Verlauf eine Sinuskurve bilden, daher auch der Name sinusoidaler Wechselstrom. Werden 3 Phasen des sinusoidalen Wechselstromes verwandt, wie das bei Wechselstromvollbädern üblich ist, so schneiden sich die verschiedenen Kurven regelmäßig an bestimmten Punkten, wodurch die Gleichmäßigkeit der Wirkung noch erhöht wird. Der praktische Effekt dieser Anordnung ist jedenfalls der, daß infolge der Gleichmäßigkeit größere Stromintensitäten des Wechselstroms vom Patienten vertragen werden können, als bei Verwendung des faradischen Stromes, und daß auch die tetanisierende Wirkung auf die Muskulatur hier beim Wechselstrom erst bei größeren Intensitäten eintritt und weniger unangenehm als beim faradischen Strom empfunden wird.

Durch die Einführung des Wechselstromes in die Hydroelektrotherapie sind die Indikationen der elektrischen Vollbäder wesentlich erweitert worden. Zwar ist dadurch die Anwendung des galvanischen und faradischen Stromes nicht überflüssig gemacht worden, und beide Stromarten behaupten ihr Recht bei der Verordnung hydroelektrischer Bäder, speziell bei Erkrankungen des Nervensystems. Bei Rückenmarksleiden, die mit Schmerzen und Parästhesien verbunden sind, besonders bei der

Tabes, dann auch bei allgemeiner Muskelschwäche und Erschöpfungszuständen, weiterhin bei schmerzhaftem Muskelrheumatismus, speziell bei Lumbago, wo es darauf ankommt, durch eine starke Reizwirkung die spontanen Schmerzen zu übertönen, werden nach wie vor die faradischen Bäder ihre Indikationen finden, und in vielen dieser Fälle wird der faradische Strom wegen seiner energischeren Wirkung auf die sensible Sphäre dem sinusoidalen Wechselstrom vorzuziehen sein. Ebenso läßt sich der galvanische Strom da, wo es auf eine beruhigende Anodenwirkung ankommt, wie bei spastischen Erkrankungen, oder bei Gelenkrheumatismus, wo durch hohe Stromintensitäten eine besondere Wirkung erzielt werden soll*, nicht durch unterbrochene Ströme, gleichviel welcher Art, ersetzen.

Hingegen ist speziell für den sinusoidalen Wechselstrom vor etwa 10 Jahren eine besondere neue Indikation aufgestellt worden, nämlich die Erkrankungen des Zirkulationssystems resp. des Herzens. Die sinusoidalen Wechselstrombäder wurden zuerst von *Smith* und *Hornung* zur Behandlung von Herzkrankheiten und insbesondere der Herzerweiterung empfohlen. Wie bei vielen neu eingeführten therapeutischen Methoden ging auch hier der erste Enthusiasmus über das Ziel der tatsächlich möglichen Erfolge heraus. Speziell haben sich die ersten Angaben darüber, daß die Wechselstrombäder bei Herzdilatation einen raschen Rückgang der Herzgröße bewirkten, mit der damals gerade aufgekommenen orthodiagraphischen Methode nicht bestätigen lassen. Aber eine physiologische und therapeutische Wirksamkeit dieser Bäder ist bei Herzkrankheiten in subjektiver und objektiver Hinsicht tatsächlich vorhanden, und sie läßt sich auf Grund der Literaturangaben und unserer eigenen Beobachtungen etwa dahin zusammenfassen: Der durch den sinusoidalen Wechselstrom auf die ganze Körperoberfläche ausgeübte Hautreiz, der wohl das wesentlichste Moment bei der Zirkulationswirkung der elektrischen Ströme ist, löst im Wechselstrombade von indifferenter Temperatur eine mäßige Blutdruckerhöhung aus, die aber im Durchschnitt quantitativ hinter der durch Kohlensäurebäder hervorgerufenen zurücksteht. Gleichzeitig wird die Pulsamplitude in der Mehrzahl der Fälle vergrößert, die Pulsfrequenz wird nicht so regelmäßig und auch nicht in solchem Grade herabgesetzt als in den Kohlensäurebädern, doch gelingt es z. B., durch eine Serie von Bädern in manchen Fällen leichtere Arhythmien zu beseitigen. Die Blutverteilung wird durch den Reiz des Wechselstromes ganz im selben Sinne wie durch Kohlensäurebäder alteriert, d. h. es findet eine Verminderung des Blutgehaltes in den peripheren Stromgebieten und eine Zunahme desselben in den großen Körperhöhlen statt. Das Schlagvolumen des Herzens wird, wie *Veiel* für sinusoidale Vierzellenbäder durch tachographische Untersuchungen zeigen konnte, vergrößert. Im ganzen ist also die Wirkung der Wechselstrombäder auf das Zirkulationssystem qualitativ derjenigen der Kohlensäurebäder sehr ähnlich, nur werden die genannten Faktoren hier in weniger intensiver Weise beeinflußt als durch Kohlensäurebäder. Was schließlich den Einfluß auf die Herzgröße bei Herzdilatation betrifft, so ist eine plötzliche Verminderung derselben nach einem einmaligen Bade wohl sehr selten, doch kann im Laufe einer

* Siehe später unter Radiumkataphoresebäder.

Kur manchmal ein Rückgang der Dilatation eintreten, ebenso wie das ja auch nach einer Kohlensäurebäderkur möglich ist. Übrigens üben galvanische und faradische hydroelektrische Bäder objektiv ganz die gleichen Wirkungen auf den Kreislauf aus wie die Wechselstrombäder *(Steffens, Geissler)*.

Die subjektive Wirkung der Wechselstrombäder äußert sich im Bade selbst in einem merklichen, aber nicht unangenehmen Gefühle des Prickelns und (bei größeren Stromintensitäten) von leichten Zuckungen, namentlich in der Gegend größerer Muskelgruppen, wie in den Oberschenkeln und dem Rücken. Die Nachwirkung des Bades besteht in einer allgemeinen Anregung, Erfrischung und Kräftigung, in Besserung des Schlafes und, bei Herzerkrankungen, oft in einem Nachlassen des Oppressionsgefühls, der Atemnot und der Mattigkeit.

Die Indikationen der Wechselstrombäder sind bei Zirkulationserkrankungen da gegeben, wo wir die eben genannten subjektiven Beschwerden bekämpfen wollen und wo zugleich eine direkt anregende Wirkung auf das Herz selbst am Platze ist. In der Praxis haben sich für diese Bäder namentlich die Erkrankungen des Herzmuskels als geeignet erwiesen. In erster Linie die Herzdilatation infolge von Überanstrengung, dann auch die Myokarditis leichteren und mittleren Grades sowie Fettherz in nicht zu vorgeschrittenem Stadium; aber auch bei Klappenfehlern lassen sich die Beschwerden und gerade wieder das Mattigkeits- und Schwächegefühl oft wirksam durch die Wechselstrombäder bekämpfen. Geeignet sind in erster Linie dafür alle die Fälle der genannten Herzaffektionen, bei denen der Blutdruck nicht erhöht oder sogar unter die Norm erniedrigt ist, viel unsicherer ist die Wirkung bei mit Blutdruckerhöhung einhergehenden Affektionen. Eine scharfe Trennung der Indikationen von Kohlensäure- resp. Sauerstoffbädern einerseits und Wechselstrombädern andrerseits läßt sich allerdings nicht durchführen. Man kann nur ganz allgemein sagen, daß da, wo eine anregende und kräftigende Wirkung auf das Allgemeinbefinden am Platze ist, die Wechselstrombäder gutes leisten können, während zur Beruhigung der Herzaktion* und zur intensiveren Beeinflussung des Herzgefäßsystems die Kohlensäurebäder mehr geeignet sind. Was die Komplikation von Herzkrankheiten mit Arteriosklerose betrifft, so bilden leichtere Fälle von Arteriosklerose durchaus keine Kontraindikation der Wechselstrombäder, sofern keine erhebliche Blutdruckerhöhung besteht; hier kann im Gegenteil auch ohne Erkrankung des Herzens selbst die regulatorische Wirkung der Wechselstrombäder auf die Blutverteilung von therapeutischem Nutzen sein. In schweren Fällen von Arteriosklerose, besonders wenn Neigung zu Apoplexien besteht, sei man aber doch sehr vorsichtig mit den Wechselstromvollbädern und ziehe die weniger angreifenden Vierzellenbäder vor. Auch bei Aneurysma sind die Wechselstromvollbäder strikte kontraindiziert. Eine weitere Kontraindikation der Wechselstrombäder bildet die Komplikation von Zirkulationsstörungen mit nervösen Erregungszuständen, da hier die Erregbarkeit durch diese Bäder sehr oft noch vergrößert wird. Aus demselben Grunde wenden wir

* Die hydroelektrischen Bäder üben ja keine wesentliche pulsverlangsamende Wirkung aus.

die Wechselstromvollbäder bei vasomotorischen Neurosen und bei *Basedow*scher Krankheit im allgemeinen nicht an.

Hingegen kann man bei Schwächezuständen in Fällen von depressiver Form der Neurasthenie, wo allgemeine Muskelschwäche ohne gleichzeitige Zeichen erhöhter nervöser Erregbarkeit im Vordergrunde der Erscheinung steht, oft mit Nutzen Wechselstrombäder geben. Auch bei organischen Nervenerkrankungen, speziell bei solchen, die mit Lähmungszuständen einhergehen, können Wechselstromvollbäder gegen die motorischen Störungen erfolgreich Anwendung finden. Vielfach werden hier allerdings die faradischen oder, bei spastischen Erscheinungen, die galvanischen Vollbäder bevorzugt. Daß man nach Apoplexien die Anwendung der Wechselstromvollbäder vermeiden und sie durch Vierzellenbäder ersetzen soll, wurde vorhin bereits erwähnt, doch bezieht sich diese Kontraindikation mehr auf die bei Arteriosklerose eingetretenen Hemiplegien und auf embolische Hemiplegien. Bei Hemiplegien jugendlicher Personen auf luetischer Basis haben wir öfter, allerdings nur wenn der Insult schon mehrere Monate zurücklag, ohne Schaden und mit gutem Erfolge die Wechselstromvollbäder angewandt.

Bezüglich der Technik der Wechselstrombäder sei noch bemerkt, daß sie ebenso wie sonstige hydroelektrische Bäder in Wannen aus nicht leitendem Material, also Holz- oder Fayencewannen, gegeben werden müssen. Die drei in das Wasser gehängten Elektroden sind an der dem Körper zugewandten Seite mit streifenförmigen Holzleisten versehen, um eine direkte Berührung des Körpers mit dem Metall zu vermeiden. Die Temperatur des Badewassers ist eine indifferente, 34—35°, die Dauer des Bades schwankt zwischen 5 und 10 Minuten. Bei manchen Wechselstrom-Apparaten ist mittelst eines besonderen Galvanometers die angewandte Stromstärke ablesbar, sie beträgt bei Vollbädern etwa 30—40 Milliampère.

b) Elektrische Vierzellenbäder.

Das elektrische Vierzellenbad gehört ebenso wie das Wechselstromvollbad zu denjenigen Neuerungen der physikalischen Therapie, die bei ihrer Einführung von enthusiastischen Empfehlungen und von der Mitteilung mystischer und wunderbarer, aber dafür wenig exakt bewiesener Wirkungen begleitet waren. Die Folge davon war auch hier wieder, daß ein großer Teil der Ärzteschaft dieser neuen Methode einen unter den genannten Begleitumständen begreiflichen Skeptizismus entgegenbrachte. Bei objektiver Prüfung des Verfahrens läßt sich aber doch sagen, daß das Vierzellenbad, ohne im entferntesten jene mystischen Wirkungen tatsächlich zu besitzen, in gewissen Erkrankungsfällen ein recht brauchbares therapeutisches Hilfsmittel darstellt.

Das elektrische Vierzellenbad besteht bekanntlich aus vier kleinen Wannen aus Porzellan oder Glas, die um einen Stuhl, auf dem der Patient sitzt, derart angeordnet sind, daß die entblößten Unterarme bis über das Ellenbogengelenk und die Beine bis an die oberen Teile des Unterschenkels in die Wanne eintauchen. Die Wannen werden mit lauwarmem Wasser gefüllt, in jede der Wannen tauchen eine oder zwei Kohlenelektroden, das Ganze steht mit einem Schalttableau in Verbindung, das entsprechend den vier Extremitäten mit vier Stromabnahmen versehen ist, und jede Wanne entspricht einem Pol; der ihr entsprechende Anschluß kann je nach Bedarf negativ oder positiv geschaltet werden. Als Schalttableau wird entweder eine an der Wand befestigte Vorrichtung benutzt, welche die verschiedenen Stromarten, d. h. den galvanischen, faradischen und Wechselstrom liefert, oder man schließt das Vierzellenbad, wie das neuerdings vielfach üblich ist, an fahrbare Apparate an (Multostat der Firma „Sanitas", Pantostat der Firma Reiniger, Gebbert & Schall und ähnliche Apparate anderer Firmen), welche die Anwendung der Elektrizität in den verschiedensten Formen erlauben (wie

die Galvanisation, Faradisation, Kaustik, Vibrationsmassage) und zugleich mit einer Schaltvorrichtung für das Vierzellenbad versehen sind. Natürlich kann man statt der fertig käuflichen Wannen sich zur Not auch durch vier passend aufgestellte Holzeimer ein Vierzellenbad improvisieren.

Das elektrische Vierzellenbad bildet somit ähnlich wie das elektrische Vollbad eine Methode der allgemeinen Elektrisierung, nur daß hier als Eintrittsstellen des Stromes nicht wie im Vollbade die ganze Körperoberfläche, sondern nur die Unterarme resp. Unterschenkel dienen. Ist somit a priori anzunehmen, daß die Wirkungen des Vierzellenbades weniger energisch sind als die des elektrischen Vollbades, so kommt als Vorzug einerseis gerade diese schwächere Wirkung (bei sehr empfindlichen und wenig resistenten Individuen) in Betracht, andrerseits erlaubt es das Vierzellenbad, den Strom gerade auf die Extremitäten zu lokalisieren; und dabei sind wegen der relativ großen Ausdehnung der Eintritts- resp. Austrittsstellen des Stromes — die ganze Oberfläche des Unterarmes resp. Unterschenkels steht ja mit dem stromzuführenden Wasser in Berührung — größere Stromstärken als beim gewöhnlichen Elektrisieren verwendbar. Schließlich ist es für die praktische Anwendung der Prozedur auch ein Vorzug, daß sich der Patient dazu nicht völlig zu entkleiden, sondern nur die Unterarme resp. Unterschenkel und Füße dabei zu entblößen braucht.

Man kann im Vierzellenbade beim galvanischen Strom bis zu 20 M. A. und darüber, beim sinusoidalen Wechselstrom, der hier einphasig gegeben wird, ebenfalls bis zu so hohen Stromintensitäten ansteigen. Doch beginne man in den ersten Sitzungen mit ganz schwachen, eben wahrnehmbaren Stromintensitäten. Bemerkt sei, daß das Stromgefühl in den Armen stärker ausgebildet ist als in den Unterschenkeln, und daß daher in Fällen, wo nur auf die Beine eingewirkt werden soll, es empfehlenswert ist, die Arme ganz aus den Wannen zu lassen resp. den Strom für die Armwannen auszuschalten, um dadurch größere Stromintensitäten in den Beinwannen anwenden zu können.

Die physiologischen Wirkungen des Vierzellenbades entsprechen im allgemeinen denen des elektrischen Stromes überhaupt. Was im speziellen die Zirkulationswirkung betrifft, so ist durch Untersuchungen von *Geissler* und von *Steffens* sichergestellt, daß hier in den vom Strome betroffenen Extremitäten, gleichviel welcher Art der Strom ist, eine Volumverminderung eintritt. Der Blutdruck erfährt keine wesentliche Alteration, in der Mehrzahl der Fälle wird er um ein geringes, etwa um 5—10 *mm*, gesteigert. Das Schlagvolumen des Herzens wird durch sinusoidale Vierzellenbäder etwas vergrößert *(Veiel)*. Im ganzen rufen also die Vierzellenbäder eine milde Anregung der Herztätigkeit hervor, bei gleichzeitiger Regulierung der Blutverteilung zwischen Zentrum und Peripherie. Gleichgültig ist in bezug auf die Einwirkung auf die Blutverteilung die Stromrichtung *(Steffens)*. Daß es durch bestimmte Schaltungen möglich ist, innere Organe, wie Herz, Leber etc., isoliert durch den elektrischen Strom zu beeinflussen, ist unbewiesen, vielmehr spielt auch bei der Wirkung der Vierzellenbäder die Hauptrolle der durch den elektrischen Strom gesetzte sensible Hautreiz.

Aus diesen Ausführungen und aus den therapeutischen Erfahrungen über die Wirkung der Elektrizität überhaupt ergeben sich die **Indikationen** der Vierzellenbäder. Bei Erkrankungen der Zirkulationsorgane sind sie in Form der Wechselstromvierzellenbäder da am Platze, wo wegen des Allgemeinzustandes des Patienten oder wegen der Art der Gefäßerkrankung (Arteriosklerose) Wechselstromvollbäder nicht ratsam er-

scheinen oder wo man durch eine mildere Prozedur den Patienten auf die Vollbäder erst vorbereiten will. Eine weitere Indikation des Wechselstromvierzellenbades bieten, wie schon erwähnt, die Hemiplegien, wo durch das Vierzellenbad die Zirkulation und die Innervation in den Extremitäten der gelähmten Seite gekräftigt werden kann. Auch bei sonstigen Lähmungen peripherer oder zentraler Natur kann das Vierzellenbad mit Vorteil Anwendung finden, doch sei ausdrücklich betont, daß die bei derartigen Lähmungen oft indizierte isolierte elektrische Reizung einzelner Muskelgruppen und Nervenpunkte durch das Vierzellenbad nicht überflüssig gemacht wird. Dafür leistet das Vierzellenbad aber dann besonders gute Dienste, wenn es mehr auf eine allgemeine Kräftigung des ganzen Körpers und der gelähmten Extremitäten, als auf spezielle Stärkung bestimmter Muskeln ankommt, und so kann man z. B. bei multipler Sklerose und dann besonders auch bei vielen Fällen von Paralysis agitans recht schöne Erfolge durch die Anwendung von Wechselstromvierzellenbädern erzielen.

Bei rein spastischen Erkrankungen wird meist statt des Wechselstroms der galvanische Strom in Anwendung kommen, und zwar, falls die Affektion einseitig ist, mit Anschluß der der erkrankten Seite entsprechenden Wannen an den positiven Pol. Dieselbe Schaltung ist auch bei Schreibkrampf, Hemiathetose u. dgl. empfehlenswert. Weiterhin bilden auch die rein sensiblen Störungen in den Extremitäten eine wichtige Indikation der Vierzellenbäder. Bei Parästhesien in den Armen oder in den Beinen auf neurasthenischer Grundlage kann das Vierzellenbad recht gute Dienste leisten, ebenso bei Schwächegefühl in den Extremitäten nach sonstigen Krankheiten. Soll dabei in milder Weise eingewirkt werden, so bedient man sich schwacher Wechselströme; für eine intensivere Wirkung ist der faradische Strom mehr empfehlenswert. Bei der Hysterie sieht man oft sehr schöne Resultate durch Anwendung des galvanischen Vierzellenbades, ganz besonders auch bei hysterischen Lähmungen. Auch bei Parästhesien und Schmerzen auf organischer Grundlage können die Vierzellenbäder, hier meist in Form des faradischen Vierzellenbades, recht Gutes leisten. So haben sich uns die faradischen Vierzellenbäder bei der Neuritis und Polyneuritis sehr gut bewährt, ferner bei Ischias, wenn hier, wie so häufig, nach Ablauf der übrigen Symptome noch Parästhesien und Schmerzen im Peroneusgebiete zurückgeblieben sind. Auch bei der Tabes lassen sich die Schmerzen und oft auch die motorischen Störungen durch faradische Vierzellenbäder gut beeinflussen; vielfach wird man allerdings hier den entsprechenden hydroelektrischen Vollbädern den Vorzug geben.

Erwähnt sei schließlich, daß das Vierzellenbad auch zum Zwecke der sogenannten Medikamenten-Kataphorese, d. h. der Einführung von Medikamenten durch den elektrischen Strom, benutzt wird. Doch ist diese Methode weniger zweckdienlich, als die Einführung des Medikaments mittelst feuchter, mit der Lösung des Mittels getränkter Elektroden, denn im Vierzellenbade müssen unnütz große Mengen solcher Lösungen verwendet werden.

3. Radiumemanationsbäder und sonstige Anwendungen der Radiumemanation.

Die Entdeckung der Radioaktivität gewisser Substanzen ist, wie bekannt, auch zu therapeutischen Zwecken in mannigfacher Weise ausge-

nutzt worden. Die Akten über den therapeutischen Wert des Radiums und der sonstigen radioaktiven Substanzen sind zwar noch keineswegs abgeschlossen, die Arbeiten darüber sind vielmehr noch in lebhaftem Fluß, aber immerhin liegen doch schon hinreichende Erfahrungen vor, um eine kurze Darstellung des heutigen Standes der Frage dieses therapeutischen Problems vor Ihnen zu rechtfertigen. Vorausgeschickt sei aber, daß wir uns hier nur mit der therapeutischen Anwendung der Radiumemanation beschäftigen wollen. Die Verwendung der Radiumstrahlen zu dermatologischen Zwecken und zum Zwecke der Beeinflussung von Tumoren bleibt hier außer Betracht, und es muß in dieser Beziehung auf entsprechende radiologische Schriften verwiesen werden.

Das Radium ist, wie bekannt, ein Körper, dessen eigentümliche Wirkungen darauf beruhen, daß er in einem ständigen Umwandlungsprozesse begriffen ist. Dieser Umwandlungs- und Zerfallsprozeß geht beim Radium selbst allerdings sehr langsam vor sich. Die Lebensdauer des Radiums resp. der Radiumsalze wird auf ca. 1300 Jahre berechnet, dagegen ist die Lebensdauer der Zerfallsprodukte des Radiums, die ständig gebildet werden, zum Teil eine sehr viel kürzere. Bei dem Zerfall des Radiums selbst entstehen nun 2 Gruppen von Substanzen, einmal die Radiumstrahlen, die α-, β- und γ-Strahlen, welche die bekannten Eigenschaften haben, im Dunkeln zu leuchten, die Luft zu ionisieren, die photographische Platte zu schwärzen, bakterizid und gewebszerstörend zu wirken. Dann gibt aber das Radium und überhaupt jeder radiumhaltige Körper ständig ein Gas ab, die Radiumemanation. Dieses Gas besitzt, wenn auch in viel schwächerem Maße, ebenfalls die Eigenschaften des Radiums. Zwar ist die Emanation in ihren therapeutisch verwandten Dosen nicht imstande, im Dunkeln zu leuchten, destruktiv zu wirken oder auch nur einen Hautreiz hervorzurufen, aber manche spezifischen Eigenschaften des Radiums sind auch bei ihr nachweisbar. Vor allen Dingen besitzt auch die Emanation die Fähigkeit, die Luft für den elektrischen Strom leitend zu machen, d. h. zu ionisieren, und sie läßt sich auf Grund dieser Eigenschaft schon in den allergeringsten Mengen vermittelst des Elektroskops exakt nachweisen.

Das Emanationsgas teilt sich der Luft mit, es kann aber ebenso in Flüssigkeiten absorbiert werden, z. B. im Wasser, und, was hier von Wichtigkeit ist, auch im Blute; durch die Absorption erhalten diese Medien nun ihrerseits radioaktive Eigenschaften. Die Absorption von Emanation in Flüssigkeiten ist die Ursache für die Radioaktivität der Heilquellen; wir müssen uns deren Entstehung so vorstellen, daß das Quellwasser beim Fließen über radiumhaltiges Gestein in den Tiefen der Erde die Emanation in sich aufnimmt. Aber auch künstlich kann man das Wasser aktivieren, indem man es für eine gewisse Zeit mit radiumhaltigen Präparaten (es brauchen keine reinen Radiumsalze zu sein) in Berührung bringt. Ebenso läßt sich die Luft aktivieren, wenn ein Luftstrom über ein radiumhaltiges Präparat geblasen oder durch emanationshaltige Flüssigkeit geleitet wird. Nun ist aber die Emanation nicht haltbar, sie zerfällt verhältnismäßig rasch. In etwas über drei Tagen hat sie die Hälfte ihres ursprünglichen Wertes eingebüßt und innerhalb von einer Woche hat sie sich verflüchtigt, gleichviel, ob sie an die Luft, an Flüssigkeiten oder auch an feste Körper — denn auch das letztere ist möglich — gebunden war. Das Entweichen der

Emanation aus Flüssigkeiten läßt sich übrigens durch Umrühren, Schütteln und noch mehr durch Kochen beschleunigen.

Dieser rasche Zerfall der Emanation ist aber auch nichts anderes als ein Umwandlungsprozeß, es entstehen dabei verschiedene Umwandlungsprodukte, die wir im folgenden Schema zusammenstellen wollen. Wie daraus ersichtlich, ist die Lebensdauer dieser Umwandlungsprodukte sehr verschieden groß. Wenn auch die Lebensdauer der Endprodukte, des Radiums D und des Radiums F, eine lange ist, so ist die Rolle, die diese Produkte bei der therapeutischen Anwendung der Emanation spielen, vorläufig noch wenig geklärt, und praktisch ist jedenfalls daran festzuhalten, daß die Radiumemanation nach Verlauf einer Woche zum allergrößten Teile nicht mehr existiert.

Strahlen α, β, γ — Radium — Lebensdauer (Zeit des Zerfalls bis zur Hälfte) 1300 Jahre

Emanation	α (Helium)	4 Tage
Radium A	α	3 Minuten
Radium B	β	21 Minuten
Radium C	α, β, γ	28 Minuten
Radium D	β	12 Jahre
Radium E	β	6 Tage
Radium F	α	143 Tage (Polonium).

Sollen daher Flüssigkeiten ihren Emanationsgehalt bewahren, so müssen sie immer wieder durch Zufuhr neuer Emanation oder Berührung mit radiumhaltigen Substanzen neu aktiviert werden. Neuerdings hat sich übrigens das Verfahren mehr und mehr eingebürgert, in solchen Flüssigkeiten, um sie dauernd emanationshaltig zu machen, minimale Mengen von Radiumsalzen aufzulösen. Diese Radiumsalze (gewöhnlich wird dazu Radiumbromid verwandt) geben gelöst ständig Emanation von sich. Solche Präparate sind also haltbar und können lange Zeit aufbewahrt und zum Versand benutzt werden.

Physiologische Wirkungen der Radiumemanation.

Was zunächst die Aufnahme der Emanation in den menschlichen Körper betrifft, so erfolgt sie entweder durch Trinken emanationshaltiger Flüssigkeiten vom Magendarmkanal aus oder durch Einatmung der gasförmigen Emanation durch die Lunge. Bei Bädern wird die Emanation ebenfalls hauptsächlich durch Inhalation dem Körper einverleibt, da die Luftschicht über dem Badewasser ja auch emanationshaltig ist, besonders wenn der Badende sich von Zeit zu Zeit bewegt und der Baderaum nicht allzu groß ist. Durch die Haut selbst scheint ebenfalls, wenn auch in ge-

ringem Maße, in emanationshaltigen Bädern eine Aufnahme zu erfolgen *(Engelmann)*, ebenso bei Umschlägen mit emanationshaltigem Wasser. Auch ist es nicht ganz ausgeschlossen, daß außerdem die Strahlen der Emanation (α-Strahlen), denen im Badewasser oder bei Umschlägen die Haut ausgesetzt ist, eine therapeutische Wirkung ausüben. Wir werden auf diese Frage noch später zurückzukommen haben.

Wird die Emanation inhaliert oder getrunken, so geht sie sehr rasch in das Blut über, sie wird aber ebenso rasch wieder durch die Lunge ausgeschieden. Nach Trinken von emanationshaltigem Wasser auf nüchternem Magen findet man schon nach 10 Minuten in der Ausatmungsluft reichlich Emanation und nach etwa einer Stunde ist die Ausscheidung der Emanation beendet. Das Verweilen der Emanation im Körper läßt sich aber bei der Trinkkur dadurch verlängern, daß man emanationshaltiges Wasser mit und nach den Mahlzeiten trinken läßt; auf diese Weise wird die emanationshaltige Flüssigkeit allmählich erst resorbiert, und, wie Blutuntersuchungen ergeben haben, bleibt das Blut dann doch etwa 2 Stunden lang mit Emanation beladen. Nach subcutaner Injektion von emanationshaltigem Wasser erfolgt schon in geradezu unglaublich kurzer Zeit die Ausscheidung der Emanation durch die Lunge. Ich habe bei derartigen Versuchen nach kaum einer Minute einen großen Gehalt der Ausatmungsluft an Emanation gefunden, und nach 10 Minuten war schon der größte Teil der injizierten Emanation wieder ausgeschieden. Etwas, aber nicht wesentlich anders liegen die Verhältnisse, wenn man zur subcutanen Injektion und zum Trinken statt emanationshaltigem Wasser schwache Radiumlösungen verwendet. Es sind dann noch geringe Mengen von Emanation auf längere Zeit in der Ausatmungsluft nachweisbar, da ja die Radiumlösung auch im Blute noch immer etwas Emanation entwickelt. Der größte Teil der injizierten Emanation wird aber auch in diesem Falle sofort wieder ausgeschieden, so daß praktisch die subcutanen Injektionen sich hauptsächlich nur für lokale Einwirkungen auf die Umgebung der Injektionsstelle verwenden lassen.

Neben der Ausscheidung durch die Lunge kommt die Ausscheidung auf anderen Wegen nur wenig in Betracht. Durch den Urin werden nur minimale Mengen der einverleibten Emanation ausgeschieden, bei Trinkkuren etwa der viertausendste Teil *(Walther Laqueur* und *Bergwitz)*. Etwas erheblicher ist die Ausscheidung durch den Darm. Nach Einverleibung von Radiumsalzlösungen läßt sich natürlich auch im Urin auf elektroskopischem Wege das durch die Nieren ausgeschiedene Radium nachweisen.

Was nun die physiologischen Wirkungen der Radiumemanation betrifft, so sei vor allem hervorgehoben, daß eine schädigende Wirkung beim Normalen kaum existiert, nur bei sehr großen Dosen haben einzelne Autoren bei Patienten mit nicht intakten Nieren Albuminurie beobachtet. Bei Tuberkulösen sahen *Brieger* und *Fürstenberg* Temperatursteigerungen nach Inhalation der Emanation. Bei Neigung zu Hämorrhagien, z. B. bei Carcinom des Magendarmtractus, bei Magengeschwür, Metrorrhagien, hämorrhagischen Diathesen, Leukämie etc. kann durch die Emanation eine Blutung hervorgerufen werden. Jedenfalls ist in solchen Fällen eine sehr vorsichtige Dosierung am Platze. Nervöse Erregungszustände, wie sie *v. Noorden* und *Falta* nach Emanationskuren bei dazu disponierten Individuen beobachteten, finden sich nur nach sehr großen

Dosen des Mittels. In geringeren Dosen kann die Emanation sogar schlafbefördernd wirken *(Fürstenberg)*.

Die spezifischen Reaktionserscheinungen, die Patienten mit Rheumatismus, Gicht oder Neuralgien auf die ersten Einverleibungen der Emanation hin häufig zeigen, sind wohl nicht direkt als Schädigung anzusehen, denn sie sind vorübergehender Natur. Allerdings erfordert diese Erscheinung besondere Aufmerksamkeit, bei ihrem Auftreten ist die Dosierung für einige Tage zu vermindern oder auch das Mittel bis zum Ablaufe der Reaktionserscheinungen auszusetzen.

Wie kommt nun die Heilwirkung der Emanation zustande? Wenn diese Frage auch bei weitem noch nicht ganz geklärt ist, so können wir jetzt doch schon so viel sagen, daß hauptsächlich wohl die therapeutische Wirkung der Emanation in einer Förderung der fermentativen Prozesse besteht. Für eine Reihe von Fermenten, wie das diastatische *(Loewenthal* und *Wohlgemuth)*, das autolytische *(Neuberg, Wohlgemuth* und *Edelstein)*, das Pepsinferment *(Bergell* und *Bickel)*, das Pankreatin *(Braunstein* und *Bergell)*, sind solche aktivierende Eigenschaften der Emanation nachgewiesen worden. Vermutlich sind die α-Strahlen der Emanation das Wesentliche bei dieser aktivierenden Wirkung *(Bickel)*. Der respiratorische Stoffwechsel wird in manchen Fällen, wenn auch nicht regelmäßig, durch die Radiumemanation erhöht *(Silbergleit, Kikkoji)*.

Besonderes Interesse beansprucht die Beeinflussung des Harnsäurestoffwechsels durch die Radiumemanation, sie ist in der *His*schen Klinik in Berlin eingehend studiert worden. Schon vorher war von einzelnen Autoren *(Wilke, Krieg)* darauf aufmerksam gemacht worden, daß die Harnsäureausscheidung im Urin durch die Radiumemanation erhöht wird. *Gudzent* konnte nun den Ursachen dieser Erscheinungen noch weiter nachgehen: er zeigte zunächst, daß auch der Harnsäuregehalt des Blutes, besonders bei Gichtkranken, durch die Radiumemanation derart beeinflußt wird, daß am Schlusse einer Emanationskur (Inhalation) die Harnsäure aus dem Blute in der Mehrzahl der Fälle verschwindet. Die Erklärung dieser Erscheinung gibt *Gudzent* folgendermaßen: Die Harnsäure kreist im Blute hauptsächlich als Mononatriumurat, und zwar kommt das Mononatriumurat in zwei isomeren Formen im Blute vor, in einer löslichen, die nicht beständig ist, und in einer viel beständigeren unlöslichen. Fortwährend geht nun im Blute eine Umwandlung des löslichen Mononatriumurats in das unlösliche vor sich. Durch die Radiumemanation wird nun (bei Inhalationskuren) diese Umwandlung des löslichen Salzes in das unlösliche verzögert, es kann also die Harnsäure unter der Wirkung der Radiumemanation länger in löslicher Form im Blute kreisen, und somit sind günstigere Bedingungen für ihre Ausscheidung gegeben. Neben der Abnahme des Blut-Harnsäuregehalts konnte *Gudzent* in Bestätigung seiner Theorie auch eine vermehrte Ausscheidung der Harnsäure und der Purinbasen durch den Urin der Gichtkranken unter der Einwirkung der Emanationskur feststellen. Ferner zeigte ein anderer Schüler von *His, Fofanow*, im Tierversuche, daß durch Injektion von Harnsäure künstlich erzeugte gichtische Herde, wenn das Tier mit Inhalation von Emanation behandelt wird, eine viel geringere entzündliche Infiltration (Leukocyteneinwanderung) hervorrufen als bei Kontrolltieren. Die Wichtigkeit all dieser Versuche für die Therapie der Gicht leuchtet ein: wenn dieselben im einzelnen auch auf Widerspruch

gestoßen sind (*Lazarus* u. a.), so geht doch soviel jedenfalls daraus hervor, daß die recht komplizierten und in ihren Einzelheiten noch nicht ganz aufgeklärten Vorgänge des Harnsäurestoffwechsels, die offenbar fermentativer Natur sind, eine Veränderung unter der Radiumemanationswirkung erleiden. Zugleich geben die Befunde *Fofanows* von der Beeinflussung entzündlicher Reaktion interessante Fingerzeige für die therapeutischen Einwirkungen der Emanation auch bei sonstigen, nicht-gichtischen Affektionen.

Von sonstigen experimentellen Prüfungen der Wirkung der Emanation resp. radiumhaltiger Lösungen sei erwähnt, daß nach *Schütze* die Bildung der Agglutinine bei typhusinfizierten Tieren durch reine Radiumemanation (bei Inhalation) nicht vermehrt wird, daß dagegen eine Vermehrung der Produktion der Agglutinine bei Injektion von Radiogenwasser, das Spuren von Radiumsalzen enthält, stattfindet. Auch auf die Zirkulationsorgane übt die Emanation Einwirkungen aus. Nach *Plesch* und *A. Loewy* erfolgt nach Inhalation im Emanatorium eine Blutdrucksenkung; weiter fand *A. Loewy* im Tierversuche eine Vergrößerung der Pulsamplitude, eine Abnahme des Volumens der Lungengefäße und Zunahme der Füllung der Gehirngefäße unter der Emanationswirkung; ihr hauptsächlicher vasomotorischer Effekt besteht nach *Loewy* in einer Erschlaffung der Gefäßwände. Auch das künstlich durchblutete Herz reagiert deutlich auf Emanation *(O. Maas)*. Therapeutische Verwendung hat übrigens die Emanation bei Zirkulationsstörungen bisher nur vereinzelt gefunden (*v. Noorden* und *Falta* bei Coronarsklerose).

Methoden der Emanationsanwendung.

An erster Stelle sind hier die Trink- und Inhalationskuren zu erwähnen, in zweiter Linie kommt die Badekur in Betracht. Weiter gehören hierher die lokalen Anwendungen der Emanation resp. radiumhaltiger Präparate in Form von Umschlägen oder subkutanen Injektionen.

Die Messung der Radioaktivität der angewandten Präparate resp. der durch sie aktivierten Flüssigkeiten oder Luftmengen geschieht, wie schon erwähnt, auf elektroskopischem Wege; als Maßeinheit dienen jetzt allgemein die sog. Mache-Einheiten (elektrostatische Einheiten). Bezüglich der Methodik und Prinzipien dieser Messungen muß auf die einschlägigen Lehrbücher verwiesen werden; es sei nur erwähnt, daß der Wert der Mache-Einheiten nach Bestimmung des Spannungsabfalles des Elektroskops (in Volteinheiten) durch Umrechnung mit Hilfe einer Formel gewonnen wird, in der u. a. auch die Kapazität des Meßgefäßes berücksichtigt ist. Der Spannungsabfall wird bei Untersuchungen größerer Flüssigkeitsmengen oder der Luft immer auf 1 Liter und 1 Stunde bezogen.

a) Trinkkuren.

Der Kampf um die Frage, ob die Trinkkur oder Inhalationskur die wirksamere ist, ist noch nicht ausgefochten. Scheinen auch die physiologischen und in mancher Beziehung auch die therapeutischen Einwirkungen der Emanation bei ihrer Inhalation intensivere zu sein, so kann doch nach unwiderlegten Versuchen auch durch das Trinken das Blut für längere Zeit mit Emanation beladen werden, und die Annahme *Gudzents*, daß bei

ständiger Zufuhr der Emanation durch die Inhalation eine Anreicherung der Emanation im Blute stattfindet, wird von anderer Seite (*Strasburger, Lazarus*) bestritten. In der Verordnung des praktischen Arztes wird die Trinkkur in all den Fällen die größere Rolle spielen, wo die Einrichtungen zur Inhalationskur (Emanatorien) nicht zur Verfügung stehen.

Um die Trinkkur wirksam zu gestalten, ist, wie schon früher erwähnt, dafür zu sorgen, daß mehrmals am Tage getrunken wird, und daß das Trinken nicht auf nüchternen Magen, sondern mit oder unmittelbar nach der Mahlzeit erfolgt, damit auf diese Weise die Zeit der Resorption der Flüssigkeit verlängert und das Blut für möglichst lange Zeit emanationshaltig gemacht werden kann. Weiter ist von allgemeinen Vorschriften bei der Trinkkur zu beachten, daß der Patient die Flüssigkeit möglichst wenig schüttelt, und auch beim Verdünnen des emanationshaltigen Wassers alles Spritzen, Tropfen u. dgl. vermeidet, denn durch all diese Manipulationen geht Emanation aus der Flüssigkeit verloren. Was die Dosierung betrifft, so kommt dabei nicht die Menge, sondern lediglich der Emanationsgehalt der Flüssigkeit in Betracht. Man kann als Minimaldosis der Radiumemanation zu Trinkzwecken 100 Mache-Einheiten (M. E.) annehmen. Unter dieser Dosis ist keinerlei Wirkung zu erwarten, doch beginnt man gewöhnlich mit etwas größeren Mengen, etwa 400 M. E. pro die, und man steigt dann bis zu 1000 M. E. täglich. (Immer in mehreren Portionen über den Tag verteilt.) Verträgt der Patient die Kur gut, d. h. treten keine starken Reaktionserscheinungen auf, so kann man auch noch über diese Tagesdosis steigen. Aber wenn es auch keine absolute Maximaldosis gibt, so ist es in jedem Falle empfehlenswert, mit verhältnismäßig kleinen Dosen (ca. 400 M. E.) anzufangen, um auf diese Weise zu stürmische Reaktionserscheinungen zu vermeiden. Die Trinkkur muß ebenso wie die Inhalationskur viele Wochen hindurch fortgesetzt werden. In vielen Fällen kann man sich erst nach längerer Zeit ein Urteil darüber bilden, ob überhaupt eine therapeutische Einwirkung erzielt worden ist.

Betreffs der einzelnen Präparationen zu Trinkzwecken müssen wir prinzipiell zwei Arten unterscheiden, solche, die nur Emanation enthalten und nicht haltbar sind, und solche, die auch Spuren von Radiumsalzen enthalten und haltbar sind. Die letzteren scheinen sich im Handel jetzt mehr und mehr einzubürgern. Das Trinkwasser, das nur Emanation enthält, muß innerhalb der ersten 2 Tage nach Entnahme aus dem Apparat aufgebraucht werden, und deshalb macht sein Versand und seine Aufbewahrung naturgemäß Schwierigkeiten. Seine Anwendung eignet sich deshalb mehr für Anstalten, Sanatorien und Krankenhäuser, die im Besitze eines Apparates sind, der immer neues emanationshaltiges Wasser liefern kann. Solche Apparate sind aber verhältnismäßig kostspielig, der Preis beträgt selbst für Apparate von geringerem Tagesverbrauch 600—1000 M.

Von den radium- resp. emanationshaltigen Präparaten sind die der Radiogen-Gesellschaft in Charlottenburg wohl die bekanntesten. Dieselbe gibt Radiogenwasser zu Trinkzwecken in zweierlei Formen ab; einmal solches, das nur Emanation enthält, also nicht haltbar ist, und durch einen sog. Emanator geliefert wird, d. h. einen Apparat, der ständig durch Berührung von einem radiumhaltigen Präparat mit destilliertem Wasser das letztere aktiviert. Der Preis einer Trinkdosis beträgt etwa 50 Pf., doch werden drei solcher Dosen pro Tag benötigt. Mehr gebräuchlich ist jetzt das haltbare Radiogenwasser derselben Fabrik. In einem Karton, in dem die Tagesdosis in drei

Fläschchen verteilt ist, ist Wasser von 1000 M. E. Stärke enthalten. Der Preis einer solchen Tagesdosis beträgt 1.75 M. Doch möchten wir empfehlen, zur Vermeidung starker Reaktionen, namentlich bei Gicht, nicht, wie es auf der Gebrauchsanweisung steht, mit einer ganzen Tagesdosis die Trinkkur zu beginnen, sondern erst mit einem Drittel anzufangen und erst 2 bis 3 Tagen dann weiter zu steigen.

Ähnliche Präparationen, wie die Radiogengesellschaft, bringt die Allgemeine Radium-A.-G. (Amsterdamer Radium-Gesellschaft) in den Handel. Auch der Preis ist ein ähnlicher. Auch die Berliner Radium-Heil-Gesellschaft stellt derartige Präparate her.

Weiterhin werden in Kreuznach, wo sich im Quellsediment radiumhaltige Substanzen befinden, radiumhaltige Präparationen und auch emanationshaltiges Wasser zu Trinkzwecken hergestellt (Apotheker Dr. *Aschoff*). Das Wasser wird von dort versandt, der Preis einer Dosis von 200 M. E. beträgt etwa 60 Pf., von 1000 M. E. 80 Pf. Das versandte Wasser muß dann sofort gebraucht werden. Alle die genannten Firmen bringen dann auch Emanatoren oder, wie sie in Kreuznach genannt werden, Aktivatoren in den Handel, d. h. Apparate zur Herstellung emanationshaltigen Wassers.

Außer flüssigen emanationshaltigen Präparaten gibt es auch Tabletten und sonstige feste Substanzen, die Radiumemanation resp. Radiumsalze zur Bereitung emanationshaltiger Getränke oder Bäder enthalten, z. B. die *Keil*schen Tabletten, die Emanosaltabletten der Höchster Farbwerke u. a. m. Doch ist der Emanationsgehalt dieser Präparationen ein recht schwankender. Als Kuriosum sei schließlich noch das von *Ruhemann* angegebene emanationshaltige Gebäck erwähnt.

b) Inhalationskuren.

Die Inhalationsmethode bildet den raschesten Weg, um das Radiumemanationsgas dem Blute zuzuführen. Da aber das Blut die Emanation ständig und, wie wir gesehen haben, sehr rasch wieder durch die Lunge abgibt, so ist es notwendig, um eine hinreichende therapeutische Wirkung der Emanation zu erhalten, längere Zeit hindurch ständig neue Emanation durch Einatmung dem Blute zuzuführen. Die Inhalation des trockenen Emanationsgases ist bei dieser Methodik der Inhalation emanationshaltiger Flüssigkeiten überlegen, da bei letzterer die Flüssigkeitsteilchen nur in die Bronchialverästelungen und nicht bis in die Lunge selbst gelangen, und außerdem bei Zerstäubung der Flüssigkeit dieselbe schon einen Teil ihres Emanationsgehaltes verliert, bevor sie überhaupt in den Mund gelangt.

Die für den Patienten bequemste Methode der Einatmung der Emanation ist die Rauminhalation in einem sogenannten Emanatorium, wie es von *Löwenthal* angegeben worden ist. Das Emanatorium besteht aus einem kleinen, gut verschlossenen Zimmer von ca. 20—30 m^3 Rauminhalt. In diesem Zimmer ist der Apparat zur Verteilung der Emanation in der Innenluft des Raumes aufgestellt. Dieser Apparat besteht im wesentlichen aus einer Reihe von Emanatoren, d. h. länglichen Behältern, die ein radiumhaltiges Präparat enthalten, und über die während des Betriebes ständig aus einer Bombe ein Sauerstoffstrom streicht; der Sauerstoff beladet sich dabei mit Emanation und teilt sich dann der Luft des Raumes mit. Da das Emanatorium während des Betriebes nicht gelüftet oder ventiliert werden darf, damit die Luft ihren konstanten Emanationsgehalt nicht verliert, so sind noch besondere Vorrichtungen zur Reinigung der Innenluft vorgesehen (Luftreinigungsturm). Zur Konstanterhaltung der Temperatur des Emanatoriums ist außerdem noch ein Wasserkühler, der an die Wasserleitung angeschlossen ist, aufgestellt. Der Patient setzt sich nun einfach in ein solches Zimmer hinein und verweilt darin täglich 2—3 Stunden. Da der Raum groß genug ist, können darin gleichzeitig mehrere Personen behandelt werden. Die Innenluft eines solchen Emanatoriums muß im Liter mindestens zwei Macheeinheiten Emanation enthalten, doch sind neuerdings von *v. Noorden* und *Falta* sehr viel größere Dosen ohne Schaden für den Patienten im Emanatorium appliziert worden (22—675 M. E. pro Liter Luft).

Auch das radiumemanationshaltige Wasser natürlicher Heilquellen ist zur Herstellung von solchen Rauminhalatorien schon verwandt worden. Eine solche Einrichtung wurde in Teplitz, Kreuznach, Münster a. St., Baden-Baden u. a. a. O. geschaffen. In Teplitz läßt man z. B. über die Wände eines entsprechenden Raumes ständig das

Quellwasser rieseln und sich dort zerstäuben, so daß die Innenluft des Raumes mit Emanation beladen wird.

Neuerdings hat man dann auch versucht, diese immerhin komplizierten und kostspieligen Einrichtungen durch Vorrichtungen für Einzelinhalationen zu ersetzen. Eine derartige Methode ist von *Neumann* (Kreuznach) angegeben worden und besteht im wesentlichen in einer großen *Wulff*schen Wasserflasche mit 3 Öffnungen, deren Boden bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser, das Emanation enthält, bedeckt ist. Am oberen Teil der Flasche ist eine Öffnung mit einem Schlauch verbunden, der in einer Maske oder in einem großen Mundstück endigt. Eine zweite Öffnung der Flasche dient zur Ansaugung frischer Luft. Der Patient atmet nun ständig durch die Maske resp. das Mundstück die Luft ein, die, bevor sie in die Maske kommt, die emanationshaltige Flüssigkeit und die darüber lagernde Luftschicht passieren muß. Auf diese Weise wird die Einatmungsluft ständig mit Emanation beladen. Da aber dabei das Wasser in der Flasche fortwährend Emanation einbüßt, so tröpfelt durch eine dritte Öffnung ständig aus einem darüber befindlichen kleinen Behälter emanationshaltiges Wasser in die Flasche hinein. Es gelingt auf diese Weise, dem Patienten, der auch hier etwa 2 Stunden lang inhalieren muß, hinreichend emanationshaltige Luft zuzuführen. Die Methode ist bei genügender Weite der Luftzuführungswege nicht anstrengend für den Patienten, sie hat sich auch uns in einer Reihe von Fällen recht gut bewährt. Das Instrumentarium ist naturgemäß nicht teuer, sofern ein Emanator, der das nötige radioaktive Wasser liefert, zur Verfügung steht; der Verbrauch an emanationshaltiger Flüssigkeit beziffert sich auf ca. 2 M. pro Sitzung.

Auch von der Radiogen-Gesellschaft und von der allgemeinen Radium-Gesellschaft sind Apparate zur Einzelinhalation der trockenen Emanation konstruiert worden. Ferner hat *P. Lazarus* einen Apparat angegeben, der eine Kombination von Sauerstoff- und Emanationsinhalation, ebenfalls für die Einzelbehandlung, darstelit.

Die Dauer einer Inhalationskur muß ebenso wie bei den Trinkkuren mindestens 4 Wochen betragen. Die Sitzungen finden, wenn möglich, täglich statt. Im Anfange auftretende Reaktionserscheinungen erfordern auch hier ein zeitweiliges Aussetzen resp. Vermindern der Dosis.

c) Bäderkuren.

Besitzen die Kuren mit radiumemanationshaltigen Bädern auch nicht die gleiche therapeutische Wirksamkeit wie die Trink- und Inhalationskuren, so sind sie doch auch außerhalb der Badeorte noch im Gebrauch und es ist ihnen ein gewisser therapeutischer Wert, besonders bei rheumatischen Erkrankungen, vielleicht auch bei gewissen Hauterkrankungen, nicht abzusprechen. Wir haben schon erwähnt, daß nach Untersuchungen von *Engelmann* im Bade etwas Emanation durch die Haut resorbiert wird. Gleichzeitig wird während des Bades auch durch die Lunge durch Einatmung der vom Badewasser entweichenden Emanation das wirksame Agens in den Körper einverleibt, besonders wenn der Badende zeitweilig durch Bewegungen das Wasser aufrührt. Schließlich ist zu bedenken, daß doch vielleicht auch die elektro-negativ geladenen β-Strahlen, die bei Zerfall der Emanation entstehen und den Körper des Badenden umgeben, eine gewisse direkte Einwirkung auf den Körper auszuüben vermögen. (Die α-Strahlen kommen wegen ihrer geringen Penetrationskraft, die stark penetrierenden γ-Strahlen wegen ihrer geringen Quantität für eine solche Strahlenwirkung nicht in Frage.) Da gerade rheumatisch Kranke sich bei hoher negativer Ladung der Atmosphäre wohler befinden, als bei Verminderung der negativen Ladung, wie sie meist bei dem von solchen Kranken unangenehm empfundenen Witterungswechsel vorhanden ist (*Steffens*), so gibt dieser Umstand einen gewissen Hinweis für die obige Hypothese. Außerdem hat die auf Grund dieser Überlegungen von *Steffens*

empfohlene Methode der künstlichen Zufuhr negativer Elektrizität mittelst eines Induktoriums (sogenannte Anionenbehandlung) bei derartigen Patienten recht ermutigende Resultate gezeitigt.

Die künstlichen emanationshaltigen Bäder werden hergestellt, indem man zu dem Badewasser von 34—36° Temperatur emanationshaltiges Wasser zufügt; die Stärke desselben soll 5—10.000 M. E. betragen, aber auch größere Dosen dürften unschädlich sein. Man verwendet dabei emanationshaltiges Wasser, das von einem Emanator (vgl. unter der Rubrik „Trinkkuren") gewonnen ist. Die Dauer eines Bades beträgt ca. $^1/_2$ Stunde, man gibt 3—4 Bäder pro Woche. In vielen Fällen empfiehlt es sich, namentlich in der häuslichen Behandlung, die Badekur mit einer Trinkkur zu kombinieren.

Eine besondere Form der radiumemanationshaltigen Bäder ist vor einiger Zeit von *Kohlrausch* und *C. Mayer* beschrieben worden; es sind dies die sogenannten Radium-Kataphorese-Bäder, die eine Verbindung von galvanischen mit emanationshaltigen Vollbädern darstellen. Durch ein Vollbad, das radioaktives Wasser enthält, werden in mehreren Stromkreisen galvanische Ströme von sehr großer Stärke hindurchgeführt ($^1/_2$—1 Ampère pro Stromkreis). Der Zweck dieser Kombination ist, auf sogenanntem kataphorischem Wege Emanation aus dem Badewasser in den Körper einzuführen. Ob das wirklich in nennenswertem Maße gelingt, ist noch nicht ganz sicher, aber zweifellos erreicht man praktisch mit diesen Bädern, wie ich selbst in einer großen Reihe von Fällen beobachten konnte, bei schweren rheumatischen und gichtischen Gelenkerkrankungen sehr schöne Erfolge. Es mag dahingestellt bleiben, inwieweit diese Erfolge auf der Wirkung des starken galvanischen Stromes (starke galvanische Lohtanninbäder sind schon früher gegen derartige Affektionen empfohlen worden) oder auf der Emanationswirkung beruhen.

Schließlich wurde von *Schnee* jun. auch die Anwendung des Vierzellenbades zur kataphorischen Einverleibung der Radiumemanation empfohlen. In größerem Maße ist diese letztere Methode aber meines Wissens noch nicht angewandt worden.

d) Lokale Applikationen.

Ein Mittelding zwischen lokaler und allgemeiner Form der Emanationstherapie bildet die subcutane Injektion von radiumemanationshaltigem Wasser oder vielmehr, wie jetzt allgemein gebräuchlich, von Wasser, in dem geringe Quanten von Radiumsalz aufgelöst sind. Die Dosis beträgt dabei für intern-medizinische Zwecke zirka 1000 M. E. pro Injektion, während für Injektionen in erkrankte Gewebe hinein, wie sie von manchen Autoren, z. B. von *v. Czerny*, bei bösartigen Tumoren verwandt werden, viel stärkere Radiumlösungen erforderlich sind. Zur Injektion bei rheumatischen oder gichtischen Leiden werden fertige Ampullen mit steriler Lösung in den Handel gebracht (Radiogen-Ampullen der Charlottenburger Gesellschaft, Radiuminjektionen der Allgemeinen Radium-A.-G., Kreuznacher Radiolampullen). Die Injektion wird gewöhnlich in die Umgebung des erkrankten Teils (meist handelt es sich um ein Gelenk) ausgeführt. Die Wirkung ist vor allen Dingen eine lokale, doch übt die rasch resorbierte Lösung auch eine gewisse allgemeine Wirkung aus, da auch nach Entweichen der ursprünglich injizierten Emanation die im Blute zirkulierende Radiumlösung immer von neuem etwas Radiumemanation entwickelt.

Recht geeignet für lokale Einwirkungen sind auch die Umschläge mit radiumemanationshaltigem Wasser, zu deren Applikation aber das Vorhandensein eines Apparates, der jenes Wasser liefert, erforderlich ist. Um die Methode wirksamer zu gestalten, hat *Fr. Neumann* empfohlen, sie mit der percutanen Einverleibung der Emanation durch den elektrischen Strom zu verbinden. Es werden zu diesem Zwecke die mit emanationshaltigem Wasser getränkten Gazestücke, welche den erkrankten Teil bedecken, vermittelst einer Zinnfolie mit dem positiven Pol eines galvanischen Stromes verbunden, eine große Plattenelektrode dient als Kathode und es wird ein Strom von 5—10 Milliampère Stärke längere Zeit (15—30 Minuten) hindurchgeleitet.

Steht ein Apparat zur Bereitung radioaktiven Wassers nicht zur Verfügung, so ist statt der Umschläge, namentlich in der häuslichen Praxis, die Anwendung von käuflichen Kompressen empfehlenswert, die radioaktive Substanz enthalten. Solche Kompressen werden von den mehrfach genannten Bezugsquellen in den Handel gebracht. Namentlich haben sich uns die Kreuznacher Radiolkompressen (Preis für größere Kompressen 10—12 M.) bewährt, in denen radioaktiver Kreuznacher Quellschlamm enthalten ist. Die Kompressen werden gut angefeuchtet um das Gelenk herum-

gelegt, mit impermeabler Substanz bedeckt und bleiben mehrere Stunden lang, am besten nachtsüber, liegen. Sie sind lange Zeit hindurch verwendbar, doch empfiehlt es sich, immer nach mehreren Tagen eine Pause eintreten zu lassen, um Hautreizungen durch das etwas spröde Material zu vermeiden. Die therapeutische Wirkung ist namentlich in bezug auf die Schmerzstillung eine recht gute. Reaktionen nach den ersten Applikationen kann man auch hierbei, wenn auch nicht so häufig als bei allgemeiner Applikation der Emanation, beobachten. Die Wirkung der Kompressen ist wohl als Strahlenwirkung der von der radiumhaltigen Substanz ausgehenden Strahlen, kombiniert mit der Wirkung der von dort ausgehenden Emanation, aufzufassen. Für die Wahrscheinlichkeit, daß auch die Emanation resp. ihre Strahlung dabei einwirkt, spricht die therapeutische Wirksamkeit von Umschlägen, die nur mit emanationshaltigem Wasser bereitet sind.

Schließlich seien unter den lokalen Applikationen noch die von *Eichholz* bei Beckenexsudaten und bei Obstipation empfohlenen Bleibeklystiere mit emanationshaltigem Wasser sowie der Radiogenschlamm erwähnt. Es ist dies ein Fango, der künstlich radioaktiv gemacht worden ist; seine Applikation geschieht in ganz der gleichen Weise wie beim gewöhnlichen Fango. In bezug auf die therapeutische Wirksamkeit läßt sich natürlich schwer entscheiden, wie weit es sich dabei um eine rein thermische Wirkung handelt und inwieweit die übrigens nicht sehr hochgradige Radioaktivität des Fangos dabei eine Rolle spielt.

Indikationen der Emanationstherapie.

Das Hauptindikationsgebiet bilden hier die subchronischen und chronischen rheumatischen Erkrankungen der Muskeln und Gelenke, sowie die subchronischen und chronischen gichtischen Erkrankungen. Über die Art und Weise des Vorgehens bei der hier hauptsächlich in Betracht kommenden Inhalationskur oder Trinkkur (letztere eventuell kombiniert mit einer Bäderkur) ist im vorigen Abschnitte bereits das Nötige gesagt worden. Es sei nur daran erinnert, daß sich der Beginn mit kleineren Dosen und allmähliche Verstärkung der Dosis innerhalb der ersten 8—10 Tage empfiehlt, und daß die Kur dann längere Zeit hindurch, mindestens 4—6 Wochen, ausgedehnt werden muß. Gerade bei den genannten Krankheitsformen wird man häufig im Anfange mehr oder weniger starke Reaktionen erleben, die bei größerer Heftigkeit zu ein- oder mehrtägigem Aussetzen der Kur respektive zu vorübergehender Verminderung der Dosis nötigen. Besteht jedoch die Reaktion nur in einer mäßigen Steigerung der Schmerzen in den ersten Nächten nach Beginn der Behandlung, so kann unbedenklich mit letzterer fortgefahren werden. Weiterhin kann aber, namentlich in Fällen von ausgesprochen chronischem Charakter, die Reaktion auch ganz fehlen, und trotz der fehlenden Reaktion können auch hier oft Besserungen eintreten. Umgekehrt ist der Eintritt einer Reaktion nicht immer das Zeichen dafür, daß nach Ablauf der Reaktionserscheinungen auch wirklich eine Besserung erfolgt. Was diese Besserung selbst betrifft, so ist ihr Beginn gewöhnlich erst nach Ablauf von einer Woche zu konstatieren und sie tut sich zunächst und überhaupt im ausgesprochensten Maße in Verminderung der Schmerzhaftigkeit resp. Aufhören der Schmerzen und damit einhergehend in Verbesserung der Funktion der erkrankten Gelenke kund. Doch sieht man im Laufe der weiteren Behandlung auch objektiv häufig einen Rückgang der überhaupt noch rückbildungsfähigen Veränderungen, wie Abschwellung der Gelenke, Verminderung der Exsudate etc. Feste Exsudate resp. ausgebildete Deformitäten sind natürlich auch durch die Radiumemanationsbehandlung nicht mehr zu beseitigen. Ein eventueller Erfolg der Emanationsbehandlung beschränkt sich

in solchen Fällen auf Linderung der Schmerzen und dadurch bedingte Ermöglichung einer wirksamen mechanotherapeutischen Behandlung. Oft übt die Emanationsbehandlung auch auf das Allgemeinbefinden eine günstige Wirkung aus, die Patienten fühlen sich leichter und freier und auch Appetit und Schlaf können sich bessern. Neben der Allgemeinbehandlung durch Trink-, Inhalations- und Bäderkuren empfiehlt sich gerade auch bei chronischen und subchronischen Gelenkerkrankungen häufig die lokale Behandlung durch radioaktive Umschläge resp. Kompressen oder auch durch subcutane Injektionen in die Umgebung des Erkrankungsherdes. Es werden zu dieser Behandlung die am meisten affizierten Gelenke, eventuell abwechselnd, ausgewählt, und ebenso ist bei monartikulären Formen die lokale Behandlung oft recht wirksam.

Was speziell die Einwirkung bei der Gicht betrifft, so scheint hier (wie *Gudzent* betont und wie wir auch nach unseren eigenen Erfahrungen bestätigen können) die Inhalationskur der Trinkkur überlegen zu sein. Unter den objektiven Symptomen der Besserung bei der Gicht ist am interessantesten das Verschwinden der Harnsäure aus dem Blute, das *Gudzent* bei 37 unter 50 Fällen beobachten konnte.

Im übrigen kann der Prozentsatz der Erfolge bei den rheumatischen und gichtischen Gelenkerkrankungen schwer zahlengemäß ausgedrückt werden, es kommt hierbei sehr auf die Art der zur Behandlung kommenden Fälle an. Außerdem läßt sich aber, selbst wenn noch keine schweren Deformitäten bestehen, selten von vornherein angeben, welcher Fall nun günstig reagieren wird und welcher nicht. Im allgemeinen dürfte der Prozentsatz der Erfolge der Emanationstherapie in überhaupt in Betracht kommenden Fällen auf 60—75 wohl zu schätzen sein. Als prognostisch ungünstig bezeichnet *Gudzent* die Mono- und Oligarthritis deformans, die ankylosierenden Wirbelsäulenversteifungen und die *Herberden*schen Knoten. Hingegen sind bei den chronischen Arthritiden im Kindesalter, die sonst durch therapeutische Maßnahmen sehr schwer beeinflußbar sind, auf der *Heubner*schen Kinderklinik auffallend gute Erfolge durch Emanationsbehandlung (Inhalation) erzielt worden. Betont sei aber nochmals, daß in all diesen schwereren Fällen eine langausgedehnte Kur erforderlich ist. Wir haben Fälle von schwerem chronischem Gelenkrheumatismus gesehen, wo erst nach monatelanger Behandlung, aber dann auch auf Jahre, Besserungen eingetreten sind.

Die Arthritiden auf spezifischer Grundlage, wie die luetischen, tuberkulösen und auch gonorrhoischen, verhalten sich im allgemeinen recht refraktär gegen die Emanationsbehandlung, nur bei solchen gonorrhoischen Gelenkerkrankungen, die einen ausgesprochen chronischen Charakter angenommen hatten, haben wir zuweilen mit der Radiumemanations- resp. der noch zu erwähnenden Thoriumbehandlung recht schöne Besserungen erzielt. *Gudzent* konnte durch Radiuminjektionen gute Resultate bei der Arthritis gonorrhoica erreichen.

Beim akuten Gelenkrheumatismus wird man ja seltener in die Lage kommen, die Emanationsbehandlung zu versuchen. *v. Noorden* und *Falta* haben aber auch hier durch die früher erwähnten Inhalationen sehr hoher Dosen gute Resultate erzielt.

Beim Muskelrheumatismus kommen hauptsächlich die subchronischen und chronischen Formen in Frage: die Behandlung und der

Verlauf gestalten sich hier ganz ähnlich wie bei den rheumatischen Gelenkerkrankungen, doch sind Erfolge nur in solchen Fällen von Myalgien zu erwarten, die wirklich auf rheumatischer resp. gichtischer Grundlage beruhen.

Auch bei Neuralgien ist die Emanationsbehandlung mit Erfolg verwandt worden, so namentlich auch bei Ischias, ferner bei Polyneuritis auf rheumatischer Grundlage. Der Prozentsatz der Fälle, in denen sich hier aber Erfolge erzielen lassen, dürfte wohl 50% nicht überschreiten, und es gilt auch hier die schon früher gemachte Einschränkung, daß man es den Patienten von vornherein nicht ansehen kann, ob hier der Versuch der Emanationsbehandlung von Erfolg begleitet sein wird oder nicht.

In noch viel höherem Grade gilt das für die lancinierenden Schmerzen der Tabiker, die nach den Berichten einer Reihe von Autoren durch Emanationsbehandlung (Trink-, Inhalations- oder Injektionskur) zuweilen sehr günstig beeinflußt werden können. Wir selbst haben, allerdings bei einer noch nicht sehr großen Beobachtungszahl, hierbei bisher noch keine Erfolge gesehen, doch ist man jedenfalls bei der Hartnäckigkeit des Leidens und der Unschädlichkeit der Methode zu einem Versuche berechtigt.

Bemerkenswert ist, daß *Benczur* bei Sklerodermie in 3 Fällen durch Injektions- resp. Trinkkur erhebliche Besserung erzielen konnte; er führt den Heileffekt dabei auf die vasodilatatorische Wirkung der Emanation zurück. Damit sind wohl auch die schon früher erwähnten Resultate der Emanationskur bei Coronarsklerose *(v. Noorden u. Falta)* zu erklären. Auch der Schlaflosigkeit als Indikation für Emanationsbehandlung *(Fürstenberg)* ist schon weiter oben gedacht worden. Von sonstigen, selteneren Indikationen seien Bronchialkatarrh, Bronchialasthma, Nebenhöhlenkatarrh (Spülungen mit emanationshaltigem Wasser), Ozaena, chronische Exsudate im Becken (Bleibeklystiere mit radioaktivem Wasser) und Obstipation (ebenfalls Bleibeklystiere) erwähnt. Bezüglich der Behandlung der Neurasthenie ist zu bedenken, daß namentlich nach größeren Dosen auch Erregungszustände beobachtet worden sind; deshalb ist auch bei der nervösen Schlaflosigkeit eine zu hohe Dosierung der hier wohl hauptsächlich in Betracht kommenden Inhalationen zu vermeiden.

Den genannten Indikationen der Radiotherapie stehen verhältnismäßig wenig Kontraindikationen gegenüber. Als wichtigste Kontraindikation ist wohl die Neigung zu Blutungen aufzufassen; so ist namentlich bei Neigung zu Hämoptoe, dann aber auch bei Neigung zu Uterusblutungen, Magenblutungen, bei Hämophilie und Leukämie die Emanationstherapie kontraindiziert. Die Albuminurie bildet eine relative Kontraindikation, sie verbietet jedenfalls die Anwendung hoher Dosen, während es zweifelhaft ist, ob bei mäßiger Dosierung der Emanation irgend welche Schädigungen der Nieren auftreten. Hohe Dosen sind ferner bei nervösen Erregungszuständen kontraindiziert; bei vasomotorischen Neurosen, namentlich bei der *Basedow*schen Krankheit, ist daher die Emanationsbehandlung zu vermeiden *(v. Noorden* u. *Falta)*. Schließlich ist bei all den gichtischen und rheumatischen Gelenkerkrankungen, die Neigung zu akuten Exacerbationen besitzen, durchaus ein Beginn mit kleinen Dosen erforderlich, um zu heftige Reaktionserscheinungen zu vermeiden; treten diese trotzdem in protrahierter Weise auf, so halten wir, namentlich in akuteren Fällen von Gicht und Gelenkrheumatismus, ein völliges Absetzen der Emanationsbehandlung für geboten.

ANHANG.

Therapeutische Verwendung der Thoriumemanation.

In jüngster Zeit hat sich die Aufmerksamkeit der Physiker und der Ärzte einer Substanz zugewandt, die ebenso wie das Radium radioaktive Eigenschaften besitzt und ebenso wie die Körper der Radiumreihe in ständigem Zerfall und ständiger Umwandlung begriffen ist. Es ist dies das Thorium, das aus Rohprodukten gewonnen wird, die viel wohlfeiler sind, als die radiumhaltigen Rohprodukte (sie finden sich z. B. in den Abfallprodukten der Gasglühstrumpffabrikation). Ist auch zur Herstellung des reinen Thoriums ein noch schwierigeres und unökonomischeres Verfahren als bei der Darstellung des reinen Radiums notwendig, so ist andrerseits doch zu erwarten, daß bei Herstellung größerer Mengen in Anbetracht der billigeren Grundsubstanz sich die Preise des Thoriums und seiner Derivate niedriger als die entsprechender Radiumpräparate stellen werden.

Praktische Bedeutung hat das Thorium in der Medizin erst gewonnen, nachdem es *Otto Hahn* gelungen ist, das erste Umwandlungsprodukt des Thoriums, das Mesothorium, rein darzustellen. Das Mesothorium, das wiederum aus zwei Substanzen, dem Mesothorium 1 und Mesothorium 2 besteht, besitzt ähnliche Strahlenwirkungen wie das Radium selbst und es ist bereits von *Bickel, Hertwig, Max Wolff* u. a. zu biologischen Versuchen benutzt worden. Während nun das Mesothorium in seinen Wirkungen dem Radium selbst resp. dessen Salzen ähnlich ist, ist man durch Verwendung weiterer Umwandlungsprodukte des Thoriums auch zu einer Therapie gelangt, die sich mit der therapeutischen Verwendung der Radiumemanation vergleichen läßt. Aber die Art und Weise der Applikation der Thoriumemanation ist doch von derjenigen der Radiumemanation verschieden, und zu dem Verständnis ist es notwendig, auf die weiteren Umwandlungsprodukte der Thoriumreihe mit einigen Worten hier einzugehen.

Aus dem Mesothorium 1, das von längerem Bestand ist (mittlere Lebensdauer 7·9 Jahre) entwickelt sich zunächst das Mesothorium 2 (mittlere Lebensdauer 8·9 Stunden), aus diesem geht dann das Radiothorium hervor, von einer Lebensdauer von 2,9 Jahren; dieses ist eine Zwischenstufe zwischen dem Mesothorium und dem Thorium X, einer in Wasser löslichen Substanz, die α- und β-Strahlen aussendet und eine mittlere Lebensdauer von 5, 3 Tagen hat. Das Thorium X ist nun die Quelle der Thoriumemanation, einer gasförmigen Substanz, genau wie die Radiumemanation, deren Lebensdauer aber eine sehr viel kürzere ist, als die der Radiumemanation; denn bereits nach etwa 50 Sekunden ist die Thoriumemanation auf die Hälfte zerfallen. (Bei dem Zerfall der Thoriumemanation entstehen auch wieder weitere Substanzen, die man in Analogie mit der Radiumreihe als Thorium A, B, C und D bezeichnet.) Da die Thoriumemanation eine so kurze Lebensdauer hat, so ist es nicht möglich, sie selbst durch Trinken oder Inhalation dem Körper einzuverleiben. Dagegen kann das Thorium X, das ja eine in Wasser lösliche feste Substanz ist, in Lösung durch Trinken oder Injektion dem Körper zugeführt werden, und so gelingt es, in das Blut eine Substanz hineinzubringen, die längere Zeit hindurch ständig Thoriumemanation erzeugt. Das Thorium X wird zu diesem Zwecke in der Weise gewonnen, daß ein Quantum des in Wasser unlöslichen Radiothoriums mit destilliertem Wasser übergossen und 24 Stunden lang stehen gelassen wird; das nunmehr stark Thorium X-haltige Wasser wird dann von dem unlöslichen Niederschlag abgehebert und zu Trink- oder Injektionszwecken verwandt.

Bickel und *Emsmann* haben das biologische Verhalten des Thorium X zuerst studiert. Sie fanden dabei, daß das Thorium X, in Lösung durch Trinken einverleibt, im Blute Emanation abgibt, die man in der Ausatmungsluft einige Zeit nach Trinken des Thorium X nachweisen kann, und daß das Thorium X sich auch im Urin deutlich und in erheblichen Mengen nach einer Trinkkur nachweisen läßt. In größerem Maße als durch die Niere wird aber das Thorium X durch den Darm ausgeschieden; im übrigen scheint ein ziemlich erheblicher Teil des einverleibten Thorium X

im Körper retiniert zu werden. Wir dürfen jedenfalls die Behandlung mit Thorium X nicht etwa mit einer Trinkkur mit emanationshaltigem Wasser, sondern vielmehr mit der Einverleibung von radiumhaltigem Wasser per os vergleichen, denn hier wie dort führen wir einen gelösten Körper in das Blut ein (Radiumsalze resp. Thorium X), der ständig während seiner Zirkulation Emanation von sich gibt.

Die therapeutische Verwendung des Thorium X befindet sich noch im Versuchsstadium. Zum Trinken werden Mengen von Thorium X von einer Aktivität von 800 bis mehreren 1000 M. E. verwandt. Irgend welche schädlichen Wirkungen solcher geringer Dosen von Thorium X-Lösungen sind bisher weder im Tierversuche noch beim Menschen beobachtet worden. Immerhin möchten wir dazu raten, bei Individuen mit frischeren gichtischen und rheumatischen Erkrankungen, die noch zu akuten Exacerbationen neigen, stets mit kleineren Dosen von Thorium X, etwa 800 M. E. p. die, anzufangen und nur allmählich mit der Dosis bis etwa 5000 M. E., ausnahmsweise bis zu 10.000 M. E. zu steigen. Im übrigen erfolgt die Medikation wie bei der Radiumtrinkkur, man läßt die Tagesdosis in drei Portionen, am besten nach dem Essen, in Leitungswasser verdünnt einnehmen. Die Indikationen des Thorium X resp. der Thoriumemanation dürften, soweit die Trinkkur in Frage kommt, wohl dieselben wie die der Radiumemanation sein. Wir haben namentlich bei subchronischem und chronischem Gelenkrheumatismus recht gute Erfolge gesehen. Daß eine spezifische Wirksamkeit bei diesem Leiden vorhanden ist, erkennt man auch an den zum Teil recht heftigen Reaktionen, die sich namentlich bei Verabreichung einer größeren Anfangsdosis einstellen können. Recht gute Erfolge sahen wir ferner des öfteren bei den schweren Gelenkerkrankungen von rheumatisch-gichtischem Charakter, wie sie bei Psoriasiskranken nicht selten vorkommen. Noch deutlicher als bei Rheumatismuskranken sind die Reaktionen nach Einverleibung des Thorium X bei Gichtkranken. Über den therapeutischen Wert des Thoriums bei der Gicht können wir noch nichts sagen, es scheint aber, daß hier die Radiuminhalation der bei der Thoriumtherapie ja allein anwendbaren Trinkkur überlegen ist.

Ob und wie weit sich das Thorium X zur Bereitung von Bädern verwenden läßt, ist noch nicht genügend studiert, an sich ist es aber doch möglich, daß auch die Strahlen, die das im Badewasser aufgelöste Thorium X ja ständig von sich gibt, eine gewisse therapeutische Wirkung entfalten.

In viel größeren Dosen als den bisher genannten ist das Thorium X in jüngster Zeit durch intravenöse Injektion dem Körper einverleibt worden. *Plesch* sah nach Injektionen von einer bis mehreren Millionen Macheeinheiten auffallende Blutdrucksenkungen, bei Gichtkranken starke Vermehrung der Harnsäureausscheidung und vor allem in zwei Fällen von Leukämie einen geradezu erstaunlich raschen Rückgang der Zahl der Leukocyten bis zur Norm, verbunden mit Verkleinerung des Milztumors; in einem Falle von perniciöser Anämie konnte ebenfalls eine auffallende Besserung des Blutbildes verbunden mit klinischer Besserung erzielt werden. Auch *Falta* und seine Mitarbeiter erzielten bei der Leukämie durch Injektion etwas geringerer Dosen von Thorium X (200.000 bis 900.000 M. E.) ähnlich günstige Resultate.* Die Einverleibung von Millionen

* Auch *Bickel* teilte kürzlich einen durch Thorium X-Injektionen wesentlich gebesserten Fall von Leukämie mit. (Anmerkung bei der Korrektur.)

von Einheiten des Thorium X ist aber keineswegs ein harmloser Eingriff; schwere Durchfälle (wohl infolge von Reizung durch das durch den Darm ausgeschiedene Mittel) sind danach beobachtet worden, auch ein Todesfall infolge von Magendarmblutung ist bereits vorgekommen, vermutlich weil die Dosierung dabei zu hoch gewählt war.

Die Behandlung mit Hochfrequenzströmen.

(D'Arsonvalisation.)

Die von dem kroatischen Ingenieur *Nikolaus Tesla* entdeckten hochfrequenten und hochgespannten Ströme sind von dem französischen Physiologen *d'Arsonval* in die Therapie zu Anfang der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts eingeführt worden. Die ersten Untersuchungen *d'Arsonvals* und noch mehr die seiner französischen Mitarbeiter erregten damals großes Aufsehen, da sie eine Reihe von sehr merkwürdigen und wunderbaren therapeutischen Wirkungen ergaben. In Deutschland ging man dann zuerst auf *Eulenburgs* Veranlassung an die Nachprüfung dieser zum Teile sehr enthusiastischen Angaben; aber die um das Jahr 1900 von *Eulenburg* und seinem Mitarbeiter *Baedeker*, dann von *Toby Cohn, Kindler, Adolf Loewy* und anderen angestellten Versuche konnten die Angaben über die stoffwechselerhöhende und blutdruckerniedrigende Wirkung der Hochfrequenzströme (das war nämlich das Hervorstechendste in jenen Berichten) nicht oder doch nur in sehr geringem Maße bestätigen. Es mag an den größtenteils negativen Resultaten dieser Versuche liegen, daß in der darauffolgenden Zeit bei uns mit den Hochfrequenzströmen nur wenig gearbeitet wurde. Allmählich brach sich aber doch die Überzeugung Bahn, daß dieser Behandlungsmethode bei richtiger Indikationsstellung ein gewisser therapeutischer Wert zukommt; parallel damit war dann auch in Frankreich dem ersten Enthusiasmus eine kritische Nachprüfung und Sichtung des Materials gefolgt. Hier haben besonders *Huchard*, dann *Bergonié* und seine Schüler, *Delherm* und *Laquerrière, Albert Weil, Zimmern* u. a. m. die übertriebenen Angaben auf das richtige Maß zurückgeführt, die zu Anfang von *Moutier* und anderen über die Heilwirkung der Hochfrequenzströme bei Arteriosklerose und sonstigen mit Blutdruckerhöhung einhergehenden Erkrankungen gemacht worden waren. Bei uns beschäftigten sich in dieser Zeit namentlich *Leopold Freund* (Wien) und *Strebel* (München) mit der Wirkung der Hochfrequenzströme bei dermatologischen Erkrankungen; dazu kamen dann Mitteilungen über die Anwendung der d'Arsonvalisation bei sonstigen Krankheiten, wie Nervenleiden, Gefäßerkrankungen usw. (*Frankenhäuser, Karl Hiß, Nagelschmidt, Kahane*, Verfasser), und so hat allmählich in den letzten Jahren dies therapeutische Hilfsmittel in allen Ländern eine weitgehende Verbreitung gefunden.

Technik der d'Arsonvalisation.

Zur Erzeugung der Hochfrequenzströme bedarf es eines Instrumentariums, das im wesentlichen aus zwei Teilen besteht, einem Transformator einerseits und andrerseits den Kondensatoren mit Funkenstrecke, von denen aus dann die zur therapeutischen Verwendung

kommenden Hochfrequenzströme abgeleitet werden, nachdem vorher ihre Spannung noch durch das sogenannte Solenoid erhöht worden ist.

Als Transformator wird meistens ein Induktorium verwandt, wie es in der Röntgentherapie jetzt allgemein gebräuchlich ist. Am besten eignen sich dazu die Induktorien mit Quecksilberunterbrecher (Rotax- oder Rekordunterbrecher); neuerdings werden auch einfachere Transformatoren in den Handel gebracht, die namentlich zum direkten Anschluß an Wechselstromleitungen geeignet sind. Von der Sekundärspule des Induktors werden nun die unterbrochenen und bereits auf eine hohe Spannung gebrachten Ströme den innern Belegen zweier oder mehrerer Leydener Flaschen zugeführt, die ihrerseits wieder in Verbindung stehen mit der sogenannten Funkenstrecke, das heißt mit zwei einander gegenüberstehenden Konduktorkugeln, deren Entfernung voneinander regulierbar ist. Werden nun diese beiden Metallkugeln durch das Induktorium geladen, so entsteht durch Ausgleich der positiven und negativen Elektrizität zwischen ihnen ein Entladungsfunken; dieser setzt sich zusammen aus einzelnen Entladungen, welche die Form von oscillierenden Schwingungen haben, die allmählich abklingen, bis dann durch die weitere Ladung wieder neue Schwingungen entstehen. Es werden nun die in der Funkenstrecke erzeugten Schwingungen, die sich natürlich auch den innern Belegen der Leydener Flasche mitteilen, von hier auf die äußeren Belege übertragen, und es stellen diese Schwingungen Ströme von sehr hoher Unterbrechungszahl (über 100.000 Unterbrechungen pro Sekunde) und von sehr hoher Spannung dar. Die Spannung wird aber dann weiter noch dadurch erhöht, daß in den Stromkreis, der mit den äußeren Belegen der Leydener Flasche verbunden ist, eine Selbstinduktionsspirale eingeschaltet ist, eben das oben genannte Solenoid. Die Ströme, die in den Windungen dieser Spirale kreisen, beeinflussen sich gegenseitig, und selbst in Teilen dieser Spirale, die nicht in den Stromkreis eingeschaltet sind, entstehen noch durch die Erscheinung der sogenannten Resonanz Schwingungen von höherer Spannung, und zwar um so höherer, je zahlreichere Windungen der Spule eingeschaltet sind. Ist ein gewisses Maximum von eingeschalteten Windungen erreicht, so nimmt darüber hinaus die Spannung wieder ab. Man kann nach *Zanietowski* diese Resonanz mit dem Mitschwingen einer Glocke vergleichen, das beim Anschlagen einer in der Nähe befindlichen zweiten Glocke erfolgt. Statt in der beschriebenen einfachen Spirale (*Oudin*scher Resonator) können die Resonanzschwingungen auch in von der primären Spirale vollkommen getrennten Sekundärspiralen von sehr zahlreichen Windungen (*Guilleminot*sche Spiralen) erzeugt werden. Jedenfalls resultieren schließlich Ströme von einer Spannung, die mehrere 100.000 Volt beträgt. Die Intensität dieser hochfrequenten und hochgespannten Ströme, die man mit einem Hitzdrahtampèremeter messen kann, schwankt zwischen etwa 200 Milliampère und einem Ampère und darüber Stromstärke.

Die therapeutische Verwendung der Ströme geschieht in der Weise, daß entweder eine große Spirale, das sogenannte große Solenoid, in den Hochfrequenzstromkreis eingeschaltet wird, und der Patient im Innern der Spirale Platz nimmt. Man nennt diese Applikationsart, bei welcher der Patient zwar nichts spürt, bei der man aber die Beeinflussung dadurch nachweisen kann, daß eine an einem Drahtring befindliche kleine Glühlampe, die man dem Patienten in die Hand gibt, zu glühen anfängt, Autokonduktion. Die andere Applikationsart geschieht so, daß von den Windungen des mit einem kleinen Solenoid in direkter oder indirekter Verbindung stehenden Resonators der Strom dem Körper zugeführt wird. Meist erfolgt diese Zuführung des Stromes nicht direkt durch Leitung, sondern indirekt mit Hilfe einer sogenannten Kondensatorelektrode, weshalb diese Applikationsart auch Autokondensation genannt wird.

Das Prinzip der Kondensatorelektrode besteht darin, daß zwischen dem Körper und der leitenden Substanz der Elektrode sich noch eine über der Elektrode angebrachte nicht leitende Substanz befindet. In den meisten Fällen wird als Dielektrikum (so nennt man die nichtleitende zwischengeschaltete Substanz) Glas benutzt, und es sind viel im Gebrauch kolbenförmige Glaskondensatorelektroden, die im Innern als leitende Substanz Graphit enthalten. In anderer Form, meist zapfen- oder stabförmig, sind die Kondensatorelektroden hergestellt, die im Innern als Leiter Metall enthalten; sie werden entweder als lange, stabförmige Elektrode zur Bestreichung größerer Partien der Körperoberfläche mit Funken benutzt oder auch als zapfenförmige resp. katheterförmige Elektrode zur Einführung in das Rectum resp. die Urethra. Neuerdings ist für diese letztere Applikationsweise statt Glas auch Gallalith als Dielektrikum benutzt worden (Firma Beez, Berlin).

Schließlich werden auch evakuierte Glasröhren in verschiedenen Formen als Kondensatorelektroden benutzt. Zur Applikation auf die Herzgegend eignen sich gut plattenformige Elektroden aus Zink oder Blei, die an ihrer Außenseite, also der dem Körper zugewandten Seite, eine sie überall überragende Hartgummiplatte tragen. Die Elektrode wird auf die Herzgegend aufgelegt, ihre Applikation ist, wie die Applikation der festaufgedrückten Kondensatorelektroden überhaupt, fast mit gar keinem subjektiven Empfinden des Patienten verbunden. Entfernt man dagegen die Kondensatorelektroden etwas von der Haut, so entstehen Funken, die gleichfalls therapeutisch viel angewandt werden.

Wir pflegen die Autokondensation meistens in bipolarer Anwendung zu applizieren, indem wir zu diesem Zwecke den Patienten außerdem noch mittels einer gewöhnlichen Metallelektrode resp. einer stoffüberzogenen Zinkplatte größeren Formats mit der Zuleitung zum kleinen Solenoid verbinden. Es wird dadurch die Wirkung der Kondensatorelektroden entschieden verstärkt. Nur bei Applikation schwächerer Funken, wie sie z. B. bei der Pruritusbehandlung üblich ist, ist die Verwendung einer zweiten Zuleitung überflüssig.

Zur bipolaren Autokondensation ist auch das namentlich in Frankreich viel gebrauchte Kondensatorbett zu rechnen. Bei diesem dient die ganze Unterlage als Kondensatorelektrode (Metallplatte mit darüber gelegter Kautschuk- oder Ebonitunterlage), während die Hände mit der zweiten Zuleitung zum kleinen Solenoid direkt verbunden sind.

Eine dritte Form der Applikation der Hochfrequenzströme ist die elektrische Dusche (Effluvienbehandlung). Eine kreisförmige, mit Metallstiften versehene Platte, die an den Resonator angeschlossen ist, wird dabei soweit dem Körper genähert, bis Entladungen zwischen der Platte und der Körperoberfläche in der Form eines knatternden Geräusches deutlich hörbar sind, und man bei Verdunklung des Raums kleine bläuliche Flämmchen aus den Stiften der Elektrode hervorspringen sieht. Zu eigentlicher Funkenbildung darf es bei dieser Applikation aber nicht kommen. Der Patient selbst spürt bei der Effluvienbehandlung nur ein leichtes Prickeln auf der Haut. Auch hier ist die bipolare Anwendung empfehlenswert.

Wirkungsweise der d'Arsonvalisation.

Es ist nun recht merkwürdig, daß der Organismus Ströme von so enormer Spannung, also mehreren 100.000 Volt, ohne Schaden und, selbst bei direkter Verbindung mit dem Stromkreis, ohne nennenswerte subjektive Empfindungen vertragen kann, und es sei zum Vergleiche nur daran erinnert, daß bei Verwendung des gewöhnlichen Gleich- oder Wechselstroms, wie er in der Industrie gebräuchlich ist, Spannungen von 1000 bis 2000 Volt als unbedingt tödlich gelten. Es sind eine Reihe von Theorien zur Erklärung jenes Phänomens aufgestellt worden. Die Annahme, daß die Ströme deshalb unschädlich sind und deshalb selbst die gewöhnlichen physiologischen Wirkungen des galvanischen oder faradischen Stromes nicht aufweisen, weil sie nur an der Oberfläche des Körpers bleiben und sich nicht in das Innere fortsetzen, ist heute unhaltbar, denn das Gegenteil ist erwiesen. Plausibler ist schon die Erklärung, daß die Empfindlichkeit der Gewebe für hohe Spannungen nur bis zu einem gewissen Maximum der Spannung steigt, das etwa zwischen 5 und 10.000 Volt liegt, und daß darüber liegende Spannungen dann weniger und schließlich gar nicht mehr wahrgenommen werden, ähnlich wie die Zellen des Ohrlabyrinths oder der Netzhaut ja auch nur für Schallwellen resp. Lichtwellen von einer gewissen Schwingungszahl empfindlich sind. Noch wichtiger wohl für das Fehlen einer schädigenden Wirkung der Teslaströme ist aber ihre hohe Frequenz, das heißt ihre enorm große Wechselzahl. Wir haben bereits bei Besprechung des Thermopenetrationsverfahrens auf die *Nernst*sche Theorie hingewiesen, nach der jede Einwirkung des elektrischen Stroms auf den lebenden Organismus, also jede Reiz- und Ätzwirkung, mit einer Ionen-

wanderung verbunden ist, die zu einer Konzentrationsänderung der Gewebsflüssigkeit führt. Wenn nun aber die Stromrichtung in einer Sekunde mehrere 100.000mal wechselt, so kann eine solche Ionenwanderung nicht mehr stattfinden, und es bleibt infolgedessen auch die Reizwirkung aus. Diese durch viele Experimente erwiesene Auffassung dürfte wohl die plausibelste Erklärung für die Verträglichkeit der hochgespannten und hochfrequenten Ströme abgeben.

Worin nun die physiologischen Wirkungen des Hochfrequenzstromes eigentlich bestehen, ist schwer zu sagen. In neuerer Zeit, wo man Hochfrequenzströme vielfach direkt zu Erwärmungszwecken in Form der früher besprochenen Diathermiebehandlung anwendet, sind manche Autoren geneigt, auch den physiologischen Effekt der Ströme des D'Arsonval-Instrumentariums auf die dabei (allerdings in sehr viel geringerem Maße) erfolgende Wärmeproduktion zurückzuführen. Namentlich *Nagelschmidt* vertritt diesen Standpunkt, während eine Reihe französischer Autoren, vor allem auch *D'Arsonval* selbst, dem widersprochen haben. Zweifellos trägt ja die Wärmeproduktion, z. B. bei der lokalen Anwendung der Ströme zu schmerzstillendem Zwecke, manches zu deren therapeutischer Wirkung bei, aber man darf sie doch nicht allein als das wirksame therapeutische Agens betrachten, wie auch schon aus der Anwendung der Autokonduktion geschlossen werden muß. Außerdem sieht man doch auch im Tierversuche einige, wenn auch nicht viele, unzweifelhafte physiologische Einwirkungen der Hochfrequenzströme, die keine einfachen Wärmewirkungen sind. Es läßt sich z. B. eine Vertiefung der Atmung dabei deutlich beobachten, und bei direkter Applikation der Hochfrequenzströme auf die Muskulatur des Darmes und der Blase kann man auch eine Anregung der Muskelkontraktion sehen, selbst wenn man jede Reizung durch Funkenbildung vermeidet. Vor allem aber kommen auch vasomotorische Einwirkungen in Betracht, die sich bei lokaler Anwendung der D'Arsonvalisation zunächst in einer Anämisierung, bei längerer Dauer in einer lokalen Hyperämie kundtun. Bei allgemeiner Anwendung der D'Arsonvalisation findet eine Erweiterung der peripheren Gefäße statt *(Bonnefoy)*, und auf diese ist wohl auch die blutdruckerniedrigende Wirkung der D'Arsonvalisation zu beziehen. Im übrigen wissen wir wenig Gesetzmäßiges über diese vasomotorischen Wirkungen. Sie sind auch weniger im physiologischen Versuch, als in pathologischen Fällen deutlich erkennbar, sei es bei lokaler Anwendung in Fällen von vasomotorischen Störungen der Haut oder bei allgemeiner Anwendung in Fällen von pathologischer Blutdruckerhöhung. Daß bei Applikation der Funken noch gewisse Reizwirkungen eintreten, die denen des faradischen Stromes ähnlich sind, und daß man bei gewisser Schaltung, wenn nämlich bei lokaler Applikation in den Stromkreis noch eine zweite Funkenstrecke eingeschaltet wird, auch kräftige Muskelkontraktionen durch Funken des Hochfrequenzapparates erzielen kann, sei nur nebenbei bemerkt. Es handelt sich aber dann nicht mehr um spezifische Einwirkungen der D'Arsonvalisation, die nur dieser besonderen Stromart zukommen.

Anwendung und Indikationen der D'Arsonvalisation.

Die älteste und bekannteste Anwendungsform der allgemeinen D'Arsonvalisation ist die Autokonduktion des in großem Solenoid sitzenden

Patienten. Es wurde bereits weiter oben erwähnt, daß die Berichte über die blutdruckerniedrigende Wirkung der Autokonduktion anfangs stark übertrieben waren, aber es wäre andrerseits unberechtigt, diese blutdruckerniedrigende Wirkung der Hochfrequenzströme ganz zu leugnen. Sie tut sich allerdings in deutlichem Maße vorwiegend nur bei pathologisch erhöhtem Blutdruck kund, und hier wieder meist nur dann, wenn die Blutdruckerhöhung noch nicht, wie z. B. bei vorgeschrittener Arteriosklerose mit oder ohne Schrumpfniere, eine irreparable ist, und wenn noch eine gewisse Labilität des Blutdruckes besteht. Gerade die Fälle, bei denen die Erhöhung noch keine exzessive ist, also etwa zwischen 140 und 180 *mm* Quecksilber schwankt, eignen sich vorwiegend für die D'Arsonvalisation, und zwar beschränkt sich der druckerniedrigende Effekt hier nicht nur auf die reine Arteriosklerose resp. auf die beginnende Sklerose (Präsklerose), sondern auch bei sonstigen Blutdruckerhöhungen infolge von Herz- und Gefäßerkrankungen, bei organischen Klappenfehlern, Herzdilatationen und auch bei Aortenaneurysma kann man häufig, wenn auch nicht regelmäßig, eine Druckerniedrigung nach jedesmaliger Behandlung beobachten. Die Erniedrigung des Blutdruckes in einer Sitzung kann bis zu 50 *mm* Hg betragen. Selten wird dabei der Druck durch eine Sitzung gleich auf längere Zeit erniedrigt. Viel häufiger sieht man in den geeigneten Fällen, daß allmählich im Laufe der Kur der Druck treppenförmig abfällt, dann kann man aber auch oft auf längere Zeit und selbst dauernd ein Anhalten dieser Wirkung beobachten. Parallel mit der Druckerniedrigung geht gewöhnlich eine Verkleinerung der Pulsamplitude.

Aber auch da, wo nur vorübergehend eine Druckerniedrigung nach jedesmaliger Sitzung zu beobachten ist, hat die D'Arsonvalisation ihre therapeutische Berechtigung, wofern mit dieser Druckerniedrigung eine Erleichterung der Beschwerden für den Patienten verbunden ist. Denn wir wollen ja nicht nur auf den Blutdruck wirken, sondern vor allen Dingen unseren Kranken Erleichterung verschaffen; und diese tut sich in den geeigneten Fällen der oben genannten Kategorie in einem Nachlassen dyspnoischer Beschwerden, namentlich in einer Verminderung des Oppressionsgefühls, dann auch in Besserung des Schlafes und des Allgemeinbefindens kund. Wenn man daher auch weit davon entfernt sein muß, die D'Arsonvalisation als ein Allheilmittel bei den genannten Zirkulationsstörungen anzusehen, so ist doch die Erleichterung, die wir dadurch den Patienten oft bieten können, groß genug, um die Anwendung dieser Methode zu rechtfertigen, zumal sie, in Form der Autokonduktion angewandt, als ganz unschädlich anzusehen ist.

Die eben genannte druckerniedrigende Wirkung bezieht sich aber nicht nur auf die D'Arsonvalisation im großen Solenoid, sie ist auch bei gewissen Formen der lokalen Applikation vorhanden, z. B. bei Applikation einer Plattenkondensatorelektrode auf die Herzgegend und manchmal auch bei Applikation von Effluvien auf die Herzgegend. Da aber diese lokalen Applikationen zuweilen bei schwerer Herzkranken doch einmal druckerhöhend wirken und die Beschwerden des Patienten vermehren können, so sind sie in schwereren Fällen von Arteriosklerose und dann auch bei Aneurysmen zu vermeiden; man beschränke sich hier lieber auf die jedenfalls unschädliche Autokonduktion.

Es kann nicht geleugnet werden, daß alle diese Anwendungsarten bei Zirkulationsstörungen auch dann hie und da günstig wirken, wenn sie nicht von einer Druckerniedrigung begleitet sind, und so kann man z. B. bei mit Herzdilatation einhergehenden Zuständen eine Verminderung der Beschwerden und (bei lokaler Applikation der Ströme) selbst einen Rückgang der Herzdämpfung erreichen, auch wenn der Blutdruck, der hier oft gar nicht erhöht ist, so gut wie unbeeinflußt bleibt. Aber im allgemeinen läßt sich doch sagen, daß bei Erkrankungen, die mit Blutdruckerhöhung verbunden sind, eine Verminderung des Druckes durch die Behandlung den Indikator dafür abgibt, daß die Hochfrequenzströme im gegebenen Falle gut vertragen werden und daß ein therapeutischer Effekt davon zu erwarten ist. Dem entspricht auch die Beobachtung, daß solche Fälle von Arteriosklerose, bei denen der Blutdruck gar nicht erhöht ist, sich viel weniger für die D'Arsonvalisation eignen als die mit der Druckerhöhung begleiteten, wie namentlich die beginnende Sklerose, bei der selten eine gewisse Blutdruckerhöhung fehlt.

Die vorhin erwähnte Verkleinerung der Herzdämpfung bei Dilatation ist von *Rumpf* auch mittelst eines einfacheren Instrumentariums, das die sogenannten oszillierenden Ströme erzeugt, erreicht worden. *Rumpf* hat sowohl im Tierversuche wie beim Menschen am Röntgenbilde die Verkleinerung der Herzgrenzen nach Applikation dieser Stromart auf die Herzgegend nachweisen können. Doch sind die oszillierenden Ströme den eigentlichen hochfrequenten und hochgespannten Strömen nicht mehr zuzurechnen.

Außer den Erkrankungen des Zirkulationsapparates bildet für die Anwendung der Autokonduktion im großen Solenoid noch eine wichtige Indikation die Schlaflosigkeit auf nervöser Grundlage. Es läßt sich überhaupt oft beobachten, daß nach Anwendung der Hochfrequenzströme die Patienten ein erhöhtes Schlafbedürfnis angeben, und es ist zweifellos, daß sich in manchen Fällen von hartnäckiger Schlaflosigkeit durch länger fortgesetzte Behandlung mittelst des großen Solenoids (mindestens 20 Sitzungen) eine dauernde Besserung des Schlafes erreichen läßt. Neben Erfolgen wird man allerdings auch hier manche Mißerfolge erleben. Ob diese Wirkung eine rein suggestive ist, scheint mir fraglich, gerade im Hinblick auf die häufig beobachteten Fälle, wo keine Schlaflosigkeit vorlag und der Patient ungefragt als Nebenwirkung ein erhöhtes Schlafbedürfnis nach der Behandlung angab.

Schließlich ist neuerdings von *v. Jaksch* auch bei multipler Sklerose die Autokonduktion mit Erfolg angewandt worden. *v. Jaksch* berichtet vor allem über das Nachlassen des Intentionstremors nach der Behandlung mit Autokonduktion. Wir selbst haben ebenfalls in einer Reihe von Fällen von multipler Sklerose dies Verfahren angewandt. Man kann ja gerade bei diesem Leiden schwer sagen, ob eintretende Besserungen nicht auf spontane Remissionen zurückzuführen sind, immerhin hat sich bei einigen Patienten deutlich eine Besserung ihrer Beschwerden, namentlich Nachlassen des Tremors und des Spannungsgefühls und Besserung der Gehfähigkeit nach einer länger fortgesetzten Behandlung im Solenoid gezeigt. In anderen Fällen wieder versagte das Verfahren vollständig.

Mannigfacher als die Indikationen der D'Arsonvalisation im Solenoid sind die Anzeigen der **lokalen** resp. direkten Anwendung der Hochfrequenzströme. Wir haben bereits der lokalen Applikation auf die Herzgegend

bei Erkrankungen des Zirkulationssystems gedacht, möchten dabei aber noch hinzufügen, daß bei rein nervösen Herzbeschwerden, bei nervöser Tachykardie, dann auch bei paroxysmaler Tachykardie und bei *Basedow*scher Krankheit die Erfolge der D'Arsonvalisation recht bescheidene sind, meistens ein sichtbarer Erfolg überhaupt ausbleibt. Das zeigt doch, daß der suggestive Einfluß der Hochfrequenzströme für ihren therapeutischen Effekt nicht entscheidend ist.

Dafür sprechen auch die Erfahrungen, die man bei der Behandlung der Neurasthenie mit der D'Arsonvalisation gemacht hat. Es gibt zweifellos eine ganze Reihe von anderen therapeutischen Methoden, auch von elektrotherapeutischen Methoden, die sich hier viel wirksamer gegen die allgemeinen Beschwerden der Neurastheniker erweisen, als die D'Arsonvalisation, und wir möchten deren Anwendung nur auf die Bekämpfung gewisser Symptome beschränkt wissen, bei denen man allerdings dann oft recht gute Erfolge erzielen kann. Hierher gehört die schon früher erwähnte Schlaflosigkeit; dann kann man manchmal auch die nervösen Kopfschmerzen günstig beeinflussen, und zwar durch Applikation der Effluvien auf den Kopf; ebenso läßt sich auch Ohrensausen, sofern es nicht auf Otosklerose oder allgemeiner Arteriosklerose beruht, durch die Effluvienbehandlung manchmal bekämpfen. Neuerdings ist übrigens von *Kahane* auch die Anwendung der in den äußeren Gehörgang eingeführten Glaskondensatorelektrode zur Bekämpfung der subjektiven Ohrgeräusche empfohlen worden. Recht dankbar erweist sich dann die lokale D'Arsonvalisation bei neurasthenischen Neuralgien, besonders wenn dieselben gut lokalisiert sind. Wir pflegen dabei die graphitgefüllte Kondensatorelektrode anzuwenden, sie zunächst auf die schmerzhafte Stelle fest aufzusetzen (in bipolarer Anwendung) und hinterher die schmerzhafte Gegend noch mit Funken zu bestreichen. Auch die Effluvienanwendung erweist sich bei nervösen Parästhesien manchmal wohltätig, aber auffallender Weise viel seltener als bei Parästhesien infolge von Neuritis oder von Tabes. Bei Beschäftigungsneurosen, Schreib- oder Musikerkrampf, haben wir nie einen besonderen Effekt der D'Arsonvalisation beobachtet. Es stehen hier wirksamere sonstige physikalische Methoden zur Verfügung. Ebenso ist die Anwendung der D'Arsonvalisation bei der Hysterie von keinem besonderen Wert, wenn man natürlich auch damit oft einen suggestiven Einfluß erreichen kann. Bei nervöser Impotenz kann nach *L. Freund* und anderen Autoren durch Hyperämisierung der Umgegend der Genitalien mittelst Hochfrequenzfunken Besserung erreicht werden.

Viel mehr als bei funktionellen Neurosen verdient die D'Arsonvalisation bei einigen organischen Nervenkrankheiten angewandt zu werden. Vor allem kann man bei der Tabes die lokale D'Arsonvalisation zur Bekämpfung der Schmerzen oft in wirksamer Weise benutzen. Auch hier wieder pflegen wir in bipolarer Anwendung die graphitgefüllte Kondensatorelektrode zu benutzen, indem wir sie längere Zeit hindurch (10 bis 15 Minuten lang) fest aufgedrückt auf die Wirbelsäule aufsetzen resp. längs der Wirbelsäule etwas auf- und abführen. Am Schlusse der Anwendung können dann auch noch kurze Zeit Funken gegeben werden. Bei lanzinierenden Schmerzen, bei Schmerzkrisen und manchmal auch bei gastrischen Krisen haben wir von dieser Applikation, ebenso wie *Nagelschmidt*, recht gute und, was die lanzinierenden Schmerzen betrifft,

auch länger anhaltende Erfolge gesehen. Unsicherer sind, wie gesagt, die Erfolge bei den gastrischen Krisen; immerhin sieht man hier manchmal, allerdings in einer Minderzahl der Fälle, eine auffallende, unmittelbare Erleichterung der Patienten nach der Applikation des Hochfrequenzstromes eintreten. Ob man dadurch die Krisen seltener und weniger heftig zu gestalten vermag, möchte ich noch dahingestellt sein lassen. Als Symptomatikum verdient aber die D'Arsonvalisation bei dieser qualvollen Erkrankung jedenfalls versucht zu werden.

Eine zweite Applikationsform der D'Arsonvalisation bei Tabes ist die der Effluvien. Sie empfiehlt sich besonders zur Bekämpfung der Parästhesien in den Extremitäten, z. B. bei den recht häufigen Schmerzen im Ulnarisgebiete, bei Taubheitsgefühl, Kribbeln und Ameisenlaufen in den Beinen. Auch entsprechende Sensationen bei Neuralgien, z. B. das Kribbeln, Taubheitsgefühl und Gefühl des Wundseins der Haut, wie es von Ischiaskranken im Ausbreitungsgebiete des Peroneus häufig empfunden wird, nachdem die übrigen Symptome der Ischias schon zurückgegangen sind, lassen sich oft erfolgreich mit Effluvienbehandlung bekämpfen. Im übrigen pflegen wir auch die Kondensatorelektrode bei Ischias zu applizieren, indem wir teils die Elektrode auf die Schmerzpunkte fest aufsetzen, teils kräftige Funken längs des Verlaufes des Nerven anwenden. Die schmerzstillende Wirkung dieses Verfahrens ist in manchen Fällen recht eklatant. Besonders wieder empfiehlt sich die beschriebene Anwendung in den späteren Stadien der Ischias bei hartnäckigen Schmerzen. Doch möchten wir bezweifeln, ob bei der Ischias die Hochfrequenzbehandlung der bekannten, oft so wohltätig wirkenden Applikation des galvanischen Stromes wirklich überlegen ist.

Um noch einmal auf die Tabes zurückzukommen, so sind hier auch die Blasenbeschwerden, sowohl Inkontinenz wie Dysurie, erfolgreich von einzelnen Autoren mit Hochfrequenzströmen behandelt worden. Namentlich *Nagelschmidt*, der sich überhaupt um die Hochfrequenzbehandlung der Tabes sehr verdient gemacht hat, konnte durch intraurethrale Applikation der Ströme in diesen Fällen gute Erfolge verzeichnen. Wir selbst haben ebenfalls damit, manchmal auch nach äußerer Applikation des Hochfrequenzstromes (Graphitelektrode auf die Lumbalwirbelsäule und die Dammgegend) entschiedene Besserungen erzielt. Doch mag es sein, daß diese Besserungen mehr auf dem allgemein roborierenden Effekte der Hochfrequenzbehandlung als auf einer direkten Beeinflussung der Blasenmuskulatur beruhen. Wenigstens konnte in Tierversuchen, die ich zusammen mit dem verstorbenen Kollegen *Georg Arndt* anstellte, die früher erwähnte kontraktionserregende Wirkung des Hochfrequenzstromes auf die Blasenmuskulatur nur bei direktem Aufsetzen der Elektrode auf die freigelegte Blase und nicht bei Zwischenschaltung der Bauchdecke oder auch nur der Bauchfascie beobachtet werden.

Bei sonstigen Rückenmarkserkrankungen sind die Erfolge der D'Arsonvalisation, wenn wir von der schon früher erwähnten Behandlung der multiplen Sklerose im Solenoidkäfig absehen, nicht besonders bemerkenswert; doch kann man hier manchmal bei Parästhesien und Blasenstörungen Erfolge sehen. Bei ausgesprochener Inkontinenz infolge von Myelitis versagt allerdings das Verfahren vollständig.

Die Anwendung der mittelst der Kondensatorelektrode applizierten Hochfrequenzfunken findet ihr hauptsächlichstes Indikationsgebiet bei Pruritus. Fast alle Autoren, die sich mit der Behandlung des Hautjuckens durch die D'Arsonvalisation beschäftigt haben, loben die sicheren und raschen Erfolge, die man damit erzielt. Namentlich bei Pruritus ani und Pruritus pudendi, dann auch bei Jucken infolge von Ekzemen und sonstigen Hauterkrankungen, bei Pruritus postscabiosus, hie und da auch bei rein nervösem Pruritus hat sich das Verfahren gut bewährt. Unsicher sind dagegen die Erfolge bei dem ja überhaupt kaum zu beseitigenden Pruritus senilis. Bei Hautjucken infolge von schwerem Ikterus ist natürlich die Behandlung des Grundleidens das Haupterfordernis und die D'Arsonvalisation kann dabei, wenn überhaupt, nur vorübergehende Erleichterung bringen. Sehr gelobt wird dagegen die Anwendung der D'Arsonvalisation mittelst der Kondensatorelektrode bei Fissura ani; es ist wohl anzunehmen, daß hier wie bei der Behandlung des Pruritus die therapeutische Wirkung der Hochfrequenzfunken in der Weise vor sich geht, daß durch die kleinen Funken über den freiliegenden Hautnervenendigungen ein Schorf gebildet wird, der nun die Nerven vor der Reizwirkung äußerer Einflüsse (Temperaturwechsel, Verunreinigung u. dgl.) schützt. Auch bei Hämorrhoiden sind mit der D'Arsonvalisation gute Erfolge erzielt worden.

Während man bei Hautjucken die Funken mittelst der Glaskondensatorelektrode oder der Vakuumelektrode appliziert, wobei ein nennenswertes Schmerzgefühl nicht empfunden wird, bedarf es stärkerer Funken zur wirklichen Zerstörung von krankhaften Hautveränderungen. Diese kräftigen Funken werden durch Annäherung einer stiftförmigen Metallelektrode an den Körper erzeugt; als erster hat ihre Anwendung bei uns wohl *Strebel* zur Zerstörung krankhafter Hautaffektionen (z. B. des Lupusgewebes) empfohlen; ebenso wurden von anderen Autoren *(Linn, Oudin, Bergonié)* schon seit längerer Zeit derartige Hochfrequenzfunken zur Behandlung von Angiomen, Warzen, Psoriasisefflorescenzen usw. angewandt. Eine ähnliche Applikationsform, bei der aber noch viel stärkere Funken zur Anwendung kamen, hat dann später unter dem Namen Fulguration eine Zeitlang großes Aufsehen erregt.

Die **Fulguration** besteht darin, daß bei maximaler Einstellung des Resonators sehr starke Funken von 5 bis 10 *cm* Länge auf die Behandlungsstelle appliziert werden. Das Verfahren ist naturgemäß recht schmerzhaft und kann daher, besonders wenn die äußere Haut mitgetroffen wird, nur in Narkose ausgeführt werden. Bekanntlich wurde die Fulguration zuerst von *De Keating-Hart* zur Behandlung des Carcinoms empfohlen, und zwar in der Weise, daß nach Exstirpation des Tumors der Geschwulstboden resp. die ganze Operationswunde zum Zwecke der Zerstörung etwa zurückbleibender Geschwulstkeime 15—20 Minuten lang fulguriert werden sollte. Man ging im Anfange sogar so weit, daß auch eine unvollständige Entfernung des Tumors für genügend gehalten wurde, wenn nur nachher die Exstirpationswunde noch fulguriert wurde, und man wollte sogar entfernt liegende Metastasen nach der Fulguration haben verschwinden sehen. Diese hochgehenden Erwartungen haben sich jedoch bei der vielfachen Nachprüfung, die die Fulguration erfahren hat, nicht bestätigt. Speziell ist es leider auch auf diese Weise nicht gelungen, elektiv die Geschwulstzellen in dem gesunden Gewebe zu zerstören und da-

durch Rezidive zu verhüten. Ein gewisser Wert scheint aber immerhin der Fulguration zuzukommen. *Czerny*, in dessen Klinik wohl am meisten bei uns in Deutschland die Fulguration angewandt worden ist, kam mit seinen Mitarbeitern *Werner* und *Caan* nach dreijähriger Erfahrung zu dem Schlusse, daß, wenn die Fulguration auch keine elektive Wirkung auf das Krebsgewebe ausübt, sie doch die Eigenschaft hat, die Vernarbung der Wunde anzuregen, kräftiges Granulationsgewebe hervorzurufen und dadurch das Weiterwachsen eventuell restierender Geschwulstreste zu verhüten resp. zu verlangsamen. Eine Fernwirkung auf Metastasen, ebenso eine Wirkung bei unvollständiger Exstirpation des Tumors sei aber nicht vorhanden. In ganz ähnlicher Weise drückte sich *Segond* in einem Referate über die Fulguration bei der internationalen Krebskonferenz vom Jahre 1910 aus. Als Palliativum bei inoperablem Carcinom des Uterus wird die Fulguration auch von *Richter* empfohlen, da sie schmerzstillend wirkt und die Blutungen und die Jauchung beschränkt.

Zum Schlusse sei noch einiger seltener Indikationen der D'Arsonvalisation Erwähnung getan. So haben wir bei Tarsalgien gonorrhoischen Ursprungs, die ja manchmal sehr hartnäckig sind und die völlige Wiederherstellung von Patienten, die an gonorrhoischer Arthritis erkrankt waren, oft unverhältnismäßig lange hinausziehen, oftmals durch Applikation der Kondensatorelektrode (fest aufgesetzt, zum Schlusse kräftige Funken) die Schmerzen definitiv beseitigen können. Auch bei entsprechenden Erkrankungen auf rheumatischer Basis sahen wir Erfolge von dieser Applikationsart. Weiter seien noch die Hypersekretion der Schweißdrüsen, Erfrierungen und andere vasomotorische Störungen der Haut (*Kahane*), Cervixkatarrh bei Gonorrhoe (*Oudin*, Metallelektrode in Vagina eingeführt), Vaginismus (derselbe Autor) unter den Indikationen der Hochfrequenzströme genannt, schließlich auch die Sensibilisierung für Röntgenstrahlen (*E. Lenz, Werner* und *Caan*).

4. VORLESUNG.

Über neuere Fragen der Pathologie und Therapie der Diphtherie.

Von

Christian Schöne,

Greifswald.

Meine Herren! Seit dem Erscheinen von *Baginskys* Abhandlungen über Diphtherie in *Notnagels* Handbuch und in der „Deutschen Klinik"* hat zwar die Lehre von dieser Krankheit nicht so fundamentale Errungenschaften erfahren, wie sie in den zwei vorhergehenden Jahrzehnten durch *Löfflers* und *Behrings* Entdeckungen geschaffen worden sind, aber es sind auch auf diesem Gebiet neue Fragen aufgetaucht, die zu vielen Diskussionen hin und her Veranlassung gegeben haben und die sowohl wissenschaftliches wie ganz besonders praktisches Interesse beanspruchen dürfen.

Wenn heute bei zusammenfassenden Darstellungen der Infektionskrankheiten der Schwerpunkt auf die ätiologische Betrachtungsweise gelegt wird, so kann vielleicht gesagt werden, daß eine solche in besonderem Maße für eine Erörterung über die neueren Forschungsergebnisse und Probleme der Diphtherie Berechtigung und Wert hat. Wir bewundern in den glänzenden Beschreibungen älterer Autoren, namentlich *Bretonneaus* und *Trousseaus* in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, wenn sie nur vermöge ihres ärztlichen Scharfblicks sozusagen aprioristisch die wechselnden und unsicheren Krankheitsformen als einheitlich erfaßten. Aber wir fühlen um so mehr die Wahrheit ihrer Äußerungen, daß eigentlich nur die Kenntnis von der Ursache der Krankheit ein vollkommenes Verständnis ermöglichen könne. So erscheint es als eine dankbare Aufgabe, zu zeigen, wie die Fortschritte im Hinblick auf Erkennung und Abgrenzung der Diphtherie, auf Einzelheiten des Krankheitsbildes, die Behandlung und schließlich die Hygiene nur durch die Kenntnis von den Eigentümlichkeiten des Erregers gewonnen worden sind, und daß auch weitere Aufklärungen noch dunkler Gebiete nur unter Berücksichtigung des ätiologischen Momentes zu erhoffen sein dürften.

Ein Wort noch über den ärztlichen Beobachtungskreis, aus dem heraus wir am vollständigsten das Krankheitsbild der Diphtherie gewinnen

* Bd. II, pag. 1.

können. Die Arbeitsteilung zur Erforschung dieser Krankheit ist in der modernen Zeit sehr ausgiebig geworden, und zum Heile der Kranken haben Bakteriologen, Serologen und Kliniker beigetragen. Aber ganz allgemein gesprochen hat man in der Medizin die Beobachtung gemacht, daß weitgehende Trennung Nachteile mit sich bringt, die in allzu spezieller und darum einseitiger Betrachtungsweise ihre Erklärung findet, und für eine Krankheit wie die Diphtherie dürfte es umgekehrt von Vorteil sein, wenn die mannigfachen Anforderungen, die bei ihr an den Arzt herantreten, von einer Person geleistet werden können; bestand doch, um nur ein Beispiel anzuführen, jahrelang Ungewißheit über die unbedingte und ursächliche Bedeutung des *Löffler*schen Bazillus, weil die statistischen Nachweise über seine Anwesenheit bei Diphtherie mangelhaft waren, bis glücklichere Ergebnisse, die auf gleichzeitigen klinischen und bakteriologischen Untersuchungen fußten, gewonnen wurden.

Überblicken wir flüchtig die Geschichte von den wissenschaftlichen Kenntnissen der Diphtherie seit 100 Jahren, so lehrt uns diese in höchst bemerkenswerter Weise, wie sozusagen eine Betrachtungsweise die andere abgelöst hat, bis allmählich einer jeden von ihnen eine bestimmte Berechtigung zuerteilt und jede in den ihr zugewiesenen Grenzen zu einem vervollkommneten Gesamtbilde der Krankheit beigetragen hat.

Diese letzten 100 Jahre Diphtherieforschung kann man ungezwungen in drei ziemlich gleich lange Abschnitte teilen. In dem ersten wurde durch ausgezeichnete klinische Untersuchungen von französischen Ärzten die Krankheit als solche abgegrenzt, die heute gebräuchliche Bezeichnung eingeführt und die Tracheotomie ausgedehnt angewendet. Unübertroffene klinische Schilderungen stammen aus dieser Zeit. (*Bretonneau* 1826, *Trousseau* 1828.)

Im zweiten Abschnitt setzt die Arbeit namentlich der deutschen pathologischen Anatomen ein. Aber ihre Lehre war für die Erkennung des Wesens der Krankheit insofern weniger glücklich, als sie rein histologisch den diphtherischen Prozeß abzugrenzen suchte. Durch die Bestimmungen, ob katarrhalische oder croupöse oder diphtherische Schleimhauterkrankung, ob Membran oder Pseudomembran vorhanden ist, läßt sich die Diphtherie nicht charakterisieren.

Erfüllung brachte erst das letzte Menschenalter. Viele mühevolle Versuche waren angestellt worden, um die anatomischen Untersuchungen zu vervollständigen und experimentell ein besonderes Gift, einen spezifischen Erreger aus den diphtherischen Belägen zu gewinnen. Aber es fehlte dazu die Methode. Nur langsam fand die *Löffler*sche Entdeckung Anerkennung, wurde aber schließlich gekrönt durch die *Behring*sche.

So wurde eine Betrachtungsweise durch die andere verdrängt und eine Methode durch die andere vervollständigt. Es ist natürlich, daß bei solchen Wandlungen in der Wissenschaft viele Zweifler aufgestanden sind: Noch länger als 10 Jahre nach der Entdeckung der Diphtheriebazillen hat einer oder der andere pathologische Anatom sich gegen die unbedingte Gültigkeit derselben und des Heilserums ausgesprochen, und abgesehen von den Ärzten, die man als „Impfgegner" zusammenfassen und charakterisieren kann, haben angesehene Kliniker, welche Diphtheriebazillen und Serum anerkennen mußten, von Kokkendiphtherie, und zwar schweren Larynx- etc. -Diphtherien gesprochen. Solche Anschauungen ergaben sich aus der Schwierig-

keit der Beobachtung und haben als begründete Kritik noch heute ihren Wert.

Wir wollen im folgenden die etwa in den letzten 10 Jahren gewonnenen Erfahrungen berühren und im besonderen auf die modernen Fortschritte näher eingehen.

Verweilen wir zuerst bei der Frage der Abgrenzung des Erregers, überblicken wir dann die Untersuchungsergebnisse über die Verbreitungsweise der Diphtherie, über bemerkenswerte klinische Verlaufseigentümlichkeiten und wenden wir uns endlich zu den Resultaten und Problemen der Behandlung.

Bei einer Reihe von Infektionskrankheiten hat die bakteriologische Diagnose seit Auffinden der Erreger einen ganz besonderen Entwicklungsgang durchmachen müssen, der sich für die Praxis am geeignetsten erwiesen hat und einmal von dem eigenartigen Untersuchungsmaterial und sodann von der Fügsamkeit des Bakteriums in gewisse Methoden der Färbung, Züchtung oder serologischen Untersuchung abhängig war. Da bei der Erkennung der Infektionskrankheiten sehr oft ein so eminent praktisches Bedürfnis vorliegt, das vielfach über den einzelnen Krankheitsfall hinaus das Interesse der Gesamtheit betrifft, so war es notwendig, aus den fast unzähligen Möglichkeiten der Untersuchungsarten ganz bestimmte als die praktischsten, das heißt als die am schnellsten zum Ziele führenden, auszuwählen und diese wieder in knappster Zahl zu kombinieren. Schließlich hat sich ein bestimmter Modus für die bakteriologische Diagnose jeder einzelnen der in Betracht kommenden Infektionskrankheiten herausgebildet. Bei dieser allgemeinen Betrachtung ist es mir immer ganz besonders eindrücklich gewesen, daß sich für den Geübten die moderne Typhusdiagnose geradezu ohne Benützung des Mikroskops abwickelt. Nicht so bei der Diphtheriediagnose, zu der in erster Linie ein Mikroskop mit guter Immersion, sodann einige andere Hilfsmittel notwendig sind, von denen im folgenden die Rede sein wird.

Wenn wir heute als Diphtherie nur diejenige Krankheit irgendwelcher Form und Intensität bezeichnen, welche durch den *Löffler*schen Bazillus hervorgerufen wird, so stellen wir uns damit auf den ätiologischen Standpunkt, der darum der empfehlenswerteste ist, weil er am exaktesten vertreten werden kann.

Diese Definition ist aber auch die weiteste und umfaßt nicht nur die „*Bretonneau-Löffler*sche", d. h. die klassische Diphtherie im engeren Sinne, sondern auch alle atypischen Erkrankungen, seien es Hals-, Nasen- oder Hautentzündungen, sofern nur der Diphtheriebazillus der Erreger ist.

Die am nächsten liegende Frage bei der bakteriologischen Diagnose ist die: Kann bei jeder Diphtherie der Erreger nachgewiesen werden? Es hat ungewöhnlich lange Zeit gedauert, ehe hierauf eine befriedigende Antwort gegeben werden konnte. Die Schwierigkeit ist einesteils bedingt durch gewisse Grenzen der bakteriologischen Untersuchungsmethoden, zum andern durch die Unmöglichkeit einer scharfen Begrenzung des klinischen Begriffes.

Zu einem großen Teil muß sich die Erkennung des Diphtheriebazillus auf die Morphologie, resp. die färberischen Eigenschaften desselben stützen. Dem stehen nun zwar nicht solche Schwierigkeiten entgegen, wie sie beispielsweise beim Typhusbazillus vorhanden wären, wenn man diesen bak-

terioskopisch aus den Darmbakterien identifizieren wollte, aber es muß doch betont werden, daß auf charakteristische Lagerung und Färbbarkeit nur dann ausschlaggebender Wert gelegt werden darf, wenn die Entnahmestelle mit berücksichtigt ist. Das sind in der überwiegenden Mehrzahl der praktisch wichtigen Fälle die Gaumentonsillen und die angrenzenden Rachenteile, seltener die Nasenhöhle. Findet man hier bei diphtherieverdächtigen Erkrankungen im Ausstrich eigenartig in „Haufen" oder „Nestern" angeordnete, schlanke, „leicht gebogene", an den Enden etwas verdickte Bazillen, die mit Fuchsinlösung 1:10, besonders aber mit *Löffler*schem Methylenblau gut färbbar sind und wenigstens zum Teil bei Doppelfärbung die *Ernst*schen Körnchen aufweisen, dann hat man den *Löffler*schen Diphtheriebazillus vor sich. Wer viele solche Untersuchungen am Krankenbett ausführt, kann dabei in bezug auf die Menge der Bazillen die interessante und bedeutsame Beobachtung machen, daß, je frischer und intensiver die Membranbildung ist, um so reichlicher und intensiver der Bazillenbefund, je älter und je mehr in Abstoßung begriffen, um so seltener die Bazillen und um so reichlicher dafür die Kokken. Hiernach könnte man dem Begriff Membran und Pseudomembran einen neuen Sinn geben, insofern die der Schleimhaut nur mehr aufliegende Bildung weniger Beziehung zum Erreger als zu den Saprophyten hat. Auch für die Frage der sogenannten septischen Diphtherie ist diese Beobachtung von Bedeutung, wie wir später sehen werden. Wenn *M. Neisser* (1903) angeführt hat, daß er aus einem jauchigen Pleuraexsudat Bazillen gezüchtet habe, die nach dem im Breslauer hygienischen Institut aufgestellten Untersuchungsschema für Diphtheriebazillen hätten gelten müssen, über die er sich aber in Anbetracht der ungewöhnlichen Herstammung erst nach Prüfung der Reinkultur geäußert habe, so kann jetzt als praktisch noch viel wichtiger darauf hingewiesen werden, daß bei allen chronischen, mit Zerstörung des Knochens oder Atrophie der Schleimhaut und starker Schleimabsonderung einhergehenden Nasenerkrankungen (Ozaena, Lues) dieselbe Vorsicht bei bloß bakterioskopischer Untersuchung angewendet werden muß. Dafür kann aber um so mehr betont werden, daß der noch weiter zu besprechende Untersuchungsmodus gerade bei allen wirklich diphtherieverdächtigen Befunden des Rachens auf Grund Tausender, ja wahrscheinlich Hunderttausender von Untersuchungen Gültigkeit hat.

Aber freilich ist ein positiver Befund bei weitem nicht so oft zu erheben, wie es für die Schnelligkeit der Diagnose wünschenswert wäre, so wenig häufig gerade bei diphtherieverdächtigem Material, daß mancher geübte Untersucher von vornherein darauf verzichtet, weil das mikroskopische Bild des Rachenbelages weder Form noch Lagerung der Bazillen so charakteristisch aufweist, wie die junge Kultur auf Löfflerserum, noch so gute Doppelfärbung gibt, wie die 14—24stündige. Nun soll gewiß nicht angeraten werden, diese Versuche der mikroskopischen Ausstrichdiagnose überhaupt aufzugeben, aber es ist andrerseits ohne Zweifel nützlicher, von vornherein zu erklären, daß eine solche vielfach unmöglich gestellt werden kann, als nachher die Unsicherheit, die sich auch für den Geübtesten bei dieser Untersuchung ergeben kann, etwa durch Zuhilfenahme des ebenfalls unsicheren klinischen Befundes auszugleichen.

Der Fall, daß im frischen Ausstrich Diphtheriebazillen gefunden werden, nicht aber kulturell auf der Serumplatte, hat insofern praktische Be-

deutung, als er nur dann eintritt, wenn lokale antiseptische Prozeduren, z. B. Gurgelungen, vorgenommen waren.

Die Anwendung des Kulturverfahrens ist im allgemeinen für die Diphtheriediagnose unerläßlich und geschieht am besten auf Löfflerserum, einem elektiven Nährboden von solchen Vorzügen, daß nach andern zu suchen sich nicht der Mühe lohnt. Die Herstellung ist zwar nicht schwierig, erfordert aber doch immer gewisse Hilfsmittel (Hammel- oder Rinderblut, Traubenzucker-Bouillon, Serumofen oder -Kasten, in dem der Nährboden eine Stunde bei 90 Grad gehalten werden kann), und eine gewisse Schulung und Erfahrung, so daß die kulturelle Untersuchung im allgemeinen besonderen Instituten vorbehalten bleiben wird.

Erst 10 Jahre nach Erscheinen der grundlegenden Arbeit *Löfflers* (1884) wurde mit der Einrichtung von Diphtherieuntersuchungsstationen begonnen, zuerst in New-York, wie sich denn naturgemäß in großen Städten zuerst das Bedürfnis geltend machte, und die wünschenswerte Schnelligkeit bei der Ausführung und Mitteilung der Ergebnisse geleistet werden konnte. Etwa von dem Jahre 1894 ab, übrigens dem Jahr der Einführung des *Behring*schen Heilserums, wurden die wirklich günstigen Berichte über Bazillennachweise bei Diphtherie und diphtherieähnlichen Erkrankungen bekannt, so der *Heubners*, in welchem dieser bemerkt, daß auf 558 bakteriologisch untersuchte Diphtheriefälle nur 7 kommen, „bei welchen nach dem Stadium der Krankheit, der Lokalisation der Ausschwitzungen und dem Gesamtcharakter des Verlaufs die Bazillen hätten vorhanden sein sollen, aber nicht nachgewiesen werden konnten". In den früheren statistischen Publikationen war der Prozentsatz ein viel geringerer, hauptsächlich wohl darum, weil damals die bakteriologische Diagnose schwieriger und unsicherer, andrerseits die klinische Erfahrung noch nicht durch die bakteriologische geschärft war, und daher diphtherieverdächtige Anginen bei den Statistiken mit verwendet worden waren. Spätere Untersucher hatten dagegen die Vorteile exakterer bakteriologischer Untersuchung und übertreffen daher zum Teil die *Heubner*schen Prozentzahlen, so daß nunmehr als erwiesen gelten kann, daß der Diphtheriebazillus stets bei Diphtherie vorhanden ist, daß er in der ganz überwiegenden Mehrzahl mit Hilfe des modernen Kulturverfahrens leicht nachgewiesen werden kann, und daß gelegentliche negative Resultate durch besondere Umstände bei der Entnahme oder ungünstigen Zeitpunkt während des Krankheitsverlaufs, sowie örtliche Hindernisse erklärt und bei Wiederholungen der Untersuchung meist richtiggestellt werden können.

Nicht so sehr mit Rücksicht auf die Behandlung des einzelnen Falles, als vielmehr auf das Wohl der Gesamtheit, also aus prophylaktischen, wenn nicht rein wissenschaftlichen Gründen muß daher frühzeitige und ausgedehnte Benutzung der bakteriologischen Untersuchungsämter jedem Arzte empfohlen werden: wird doch auch in den von der Medizinalabteilung des preußischen Ministeriums veröffentlichten Berichten immer wieder die ungenügende Benutzung dieser Untersuchungsämter erwähnt. Bei der Entnahme des Materials sollte immer darauf geachtet werden, mit dem Watteträger so intensiv wie möglich von der erkrankten Stelle abzustreichen; während zu *Trousseaus* Zeiten als einzige Rettung bei schwerer Diphtherie intensive lokale Behandlung, namentlich Ätzen mit Salzsäure galt, brauchen heute die Diphtheriekranken überhaupt nicht mehr

solche unangenehmen Prozeduren über sich ergehen zu lassen. Dafür sollte ihnen um so ausgiebiger die doch recht harmlose Entnahme zu diagnostischen Zwecken zugemutet, und wo nicht Membranen zu entnehmen sind, kräftig um die Tonsillen herum in den Falten der Gaumenbögen abgestrichen werden, denn das ist wichtig zum Gelingen der Kultur.

Um die Einführung der systematischen Diphtherieuntersuchungen in zentralisierten Stationen hat sich in Deutschland das Bremer und Breslauer hygienische Institut verdient gemacht. Aus letzterem ist eine höchst wertvolle Verbesserung der Diagnose, die Doppelfärbung von *M. Neisser* mit essigsaurem Methylenblau und Chrysoidin hervorgegangen. (1897); deren Modifikation mit der von *Scheller* (1909) angegebenen Färbungsdauer von 10—15 Sekunden dürfte am empfehlenswertesten sein, wovon auch ich mich bei der Untersuchung von einigen Hundert selbst beobachteten Kranken überzeugen konnte. Bei Parallelfärbungen von 20 Diphtheriebazillenkulturen mit einigen älteren, sowie den von *Sommerfeld* (1911) und *Raskin* (1912) neu angegebenen, von den Autoren natürlich als die besten empfohlenen Doppelfärbungen fand ich als Resultat, daß die *Neisser*-Färbung an wesentlicher Einfachheit keiner nachsteht und an Zuverlässigkeit und Schärfe des mikroskopischen Bildes alle übertrifft, wobei zugestanden werden soll, daß bei diesem Urteil nur kleine Unterschiede im Kontrast und Gleichmäßigkeit der Färbung maßgebend sein müssen. Auch konnte ich bei Vergleichsreihen, die ich nach Alter der Kultur und Temperatur des Brutschrankes variierte, konstatieren, daß, wenn überhaupt die *Ernst*schen Körnchen darstellbar waren, diese bei allen Doppelfärbungen, wenn auch verschieden gut, erschienen, sonach jedenfalls bei allen Methoden dieselben Gebilde gefärbt wurden.

Was kann nun aber billigerweise von dieser *Neisser*schen Doppelfärbung verlangt werden? Intensivere Färbbarkeit der Pole der Stäbchen hatten schon *Klebs* und *Löffler* bemerkt, letzterer besonders deutlich bei der Behandlung der blau gefärbten Präparate mit verdünnten Jodlösungen. *Löffler* hatte sich auch schon gegen den Sporencharakter dieser Gebilde ausgesprochen, *Ernst* hatte weiterhin eine Doppelfärbung für die sogenannten Xerosebazillen angegeben, die endlich *Neisser* für die Diphtheriebazillen so anpaßte, daß er sagen konnte: „was die *Ernst*sche Färbung annimmt, braucht sich nicht mit dem essigsauren Methylenblau zu färben." Dabei bemerkte er, daß auch andere Bazillen, so der Pestbazillus und der Vibrio Nordhafen die Färbung annähmen, daß sie aber bei 14—20 stündigen Kulturen, die von diphtherieverdächtigem Material auf nicht zu altem Löfflerserum bei 36° angelegt sind, für Diphtherie beweisend seien. Das kann auch heute noch speziell zur Unterscheidung von diphtherieähnlichen Bazillen, die gewöhnlich als Pseudodiphtherie- und Xerosebazillen bezeichnet werden, bis auf verschwindende Ausnahmen Gültigkeit haben. Gegen letztere muß man sich durch Berücksichtigung der anderen Charakteristika schützen und im Besonderen nicht die Untersuchung des Methylenblaupräparates versäumen. Daß den umgekehrten Fall, nämlich Nichtfärbbarkeit echter Diphtheriebazillen, unter den angegebenen Bedingungen nur ein Autor (dreimal) gefunden hat, spricht nach *Schabad* (1901) für die Beständigkeit der positiven Neisserfärbung.

Die Anfertigung eines Klatschpräparates nach 6 Stunden, in dem wohl die eigentliche Grundform der jungen Bazillen, nämlich meist inten-

siver gefärbte Nester von vielfach parallel gelagerten, keilförmigen Stäbchen inmitten der gleichförmigen Kokkenpunkte, am besten zum Ausdruck kommt, dürfte praktisch nicht immer durchführbar sein und kann auch sehr oft keine endgültige Entscheidung liefern.

Wenn Schwierigkeiten in der Diagnose entstehen, ist man gewöhnt, von Pseudodiphtheriebazillen oder Xerosebazillen zu sprechen. Von Interesse ist dabei, daß der erste Begriff kein einheitlicher, der letzte ein falscher ist. Pseudodiphtheriebazillen in dem Sinne, daß nach Form und Färbbarkeit der Bazillen ähnliche Bilder in der Kultur erhalten werden können, kommen außerordentlich selten vor, und Xerosebazillen sind Stäbchen, die leicht aus dem Bindehautsack gesunder Menschen gezüchtet werden können und vor längerer Zeit einmal für die Erreger der Xerose gehalten wurden, aber ebenfalls nach Form und Färbbarkeit unter den besprochenen Bedingungen nicht zu Verwechslungen Anlaß geben.

Weiter unterscheiden sich Diphtheriebazillen von etwaigen Doppelgängern durch starke Säureproduktion in Bouillon, die hier übrigens nur durch den Zuckergehalt, sei es aus dem schon im Fleisch vorhandenen, sei es künstlich zugesetzten zustande kommt *(Madsen Jacobsen),* und die bei Pseudodiphtherie- und Xerosebazillen garnicht oder nur erheblich schwächer beobachtet worden ist. Ähnlich wie man Typhus- und Ruhrbazillen durch ihr Verhalten gegenüber verschiedenen Zuckerarten differenziert hat, ist es auch bei Diphtherie- und ähnlichen Bazillen versucht worden. Das ist eine speziell den Bakteriologen interessierende Frage, die übrigens bei amerikanischen und deutschen Autoren widersprechende Ergebnisse geliefert hat, wahrscheinlich weil nicht immer reine Zuckerarten verwendet worden sind.

Ohne Zweifel ist zuzugeben, daß das Fundament der bakteriologischen Diphtheriediagnose, solange es nur auf Eigenarten der Form, Kultivierbarkeit und Doppelfärbung, nicht aber auf biologischen Kennzeichen erbaut ist, kein ideales genannt werden kann.

Allein auch das Merkmal der spezifischen Meerschweinchenpathogenität, das ursprünglich diagnostisch so hoch bewertet werden durfte, hat im Stich gelassen, seitdem das Vorkommen avirulenter, das heißt nur für Menschen, nicht für Meerschweinchen pathogener Diphtheriebazillenstämme, als keine allzu große Seltenheit betrachtet werden muß.

Doch ist hier zu bemerken, daß der Wert des Nachweises von Meerschweinchenpathogenität nicht so gering zu veranschlagen ist, als man nach der Behauptung *Schellers (Kolle-Wassermanns* Handbuch, Ergänzungsband 1909), es bestehe kein Parallelismus zwischen der Virulenz der Diphtheriebazillen für Meerschweinchen und der Schwere der menschlichen Erkrankung, annehmen müßte.

Sieht man nämlich genau die Arbeiten nach, die zur Klärung dieser Frage beigetragen haben, so findet man zwar nicht viele, was offenbar aus Gründen zu starken Tierverbrauchs zu erklären ist, aber sie sind zum großen Teil von sehr verdienten Forschern geliefert, und was das Wichtigste ist, einheitlich in ihren Resultaten. Hatte schon *Löffler* als erster die überraschende Konstanz und Gleichmäßigkeit der Tierpathogenität hervorgehoben und sie als charakteristisches Merkmal erkannt, so sind es später vor allen *Roux* und *Yersin* gewesen, welche die größten Tierversuche überhaupt anstellten und unter 100 bakteriologisch untersuchten Diphtheriefällen,

von denen 59 tödlich verlaufen waren, sämtliche Tiere, die damit geimpft waren, nach 1—4 Tagen, von 39 Kulturen ausgeheilter, zum Teil sehr leicht verlaufener Fälle aber nur 17 in dieser Zeit erliegen sahen, bei 10 Kulturen aber die Tiere zum Teil mit vorübergehenden Ödemen und Hautnekrosen am Leben erhielten. In Übereinstimmung hiermit hat *Escherich* (1894) auf Grund der Prüfung, soviel ich sehen kann, von 39 Kulturen aus Diphtheriefällen den Schluß ziehen können, daß schwachvirulente Bazillen, d. h. solche, die in Mengen von 0·25 bis 0·5% des Meerschweinchengewichts, bezogen auf 24stündige Bouillonkulturen, den Tod nicht in vier Tagen hervorzurufen vermögen, ausschließlich bei den leichtesten Erkrankungen anzutreffen sind, hochvirulente, aber mit tödlicher Dosis der Kulturen bis zu 0·05% des Körpergewichts, am häufigsten bei den schweren, tödlichen Erkrankungen. Daß auch bei leichten Erkrankungsfällen Stämme gefunden werden, die sich für Meerschweinchen als hochvirulent erweisen, paßt zwar nicht in ein einfaches Schema, liefert aber wenigstens einen exakten Beitrag zu dem vagen Begriff der Virulenz, der ja wohl überhaupt nicht ganz zu bestimmen ist, weil der Mensch nicht als Versuchstier gebraucht werden kann. Jedenfalls können Menschen, offenbar vermöge größerer Resistenz, durch hochvirulente Bazillen nur leicht erkranken.

Strasburger (1897) fand bei einer leichten Epidemie in Bonn einen Parallelismus zwischen Tiervirulenz und klinischem Verlauf eigentlich nur dann, wenn man den gesamten Charakter der Epidemie ins Auge faßte: Sehr schwere Krankheitsfälle und hochvirulente Bazillen wurden vermißt.

Weitere Untersuchungsreihen über Tierpathogenität wurden später von *Slawik* und *Manicatide* (1898) veröffentlicht, deren Ergebnisse mit dem *Escherich*schen Gesetz, das der Autor übrigens nicht so genannt hat, übereinstimmten, deren Schlußfolgerungen über prinzipielle Trennung der Diphtherie- und Pseudodiphtheriebazillen auf Grund von Meerschweinchenpathogenität jedoch insofern nicht mehr als zutreffend gelten können, als sie avirulente Diphtherie- und Pseudodiphtheriebazillen nicht auseinander halten. Gültigkeit haben sodann die Schlußfolgerungen von *Schabad* (1901), der unter 27 Diphtheriebazillenstämmen 4 fand, die den Tod der geprüften Tiere nicht hervorriefen.

Als Gesamtresultat der vorliegenden Untersuchungen, denen ich selbst keine eigenen Erfahrungen anreihen kann, muß demnach noch heute gelten, daß es zwar keine Mikroorganismen gibt, die allein Meerschweinchen eingespritzt, dieselben mit den typischen Organveränderungen töten und deren Giftigkeit durch gleichzeitige Diphtherieheilseruminjektionen paralysiert wird, daß aber aus echten menschlichen Diphtheriefällen auch Stämme mit allen sonstigen Merkmalen der Löfflerbazillen gezüchtet werden können, die für Meerschweinchen avirulent sind.

Aus den Untersuchungen der *Pasteur*schen Schule wissen wir, daß auch die Virulenz der Diphtheriebazillen keine konstante Größe ist, sondern durch äußere Einflüsse herabgesetzt und gesteigert werden kann. Hier verdient eine interessante Beobachtung von *Ustvedt* (1906) mitgeteilt zu werden: Bei der Untersuchung von Schulkindern wurden im Halse eines kleinen Mädchens Diphtheriebazillen gefunden, und dasselbe zur weiteren Untersuchung bestellt. Aber es erkrankte nach einigen Tagen und nach ihm 4 Geschwister, von denen eins an Herzparalyse starb. Die zuerst gezüchtete Kultur verursachte bei einem Meerschweinchen nur unbedeutendes

Infiltrat, keine Gewichtsabnahme, die aus der Krankheitszeit gezüchtete dagegen den Tod nach 2 Tagen. Gerade nachdem wir wissen, daß die sogenannten Pseudodiphtheriebazillen überhaupt nichts mit der Diphtherie zu tun haben, speziell die Pseudodiphtheriebazillen von der Art, die in 90 bis 100% in gesunden Nasen zu finden sind, und von denen *Neumann* (1902) 78 Stämme als nicht pathogen für Meerschweinchen gefunden hat, dürfte sich das Interesse der Bakteriologen mehr auf die avirulenten Diphtheriebazillen zu richten haben, die gelegentlich als Erreger der menschlichen Diphtherie gefunden werden und über deren Verbreitung und Bedeutung größere Untersuchungen außer von Amerikanern *(Schlack-Arms-Vade-Blanchard,* 1911) bisher nicht angestellt sind.

Wie verhält es sich aber mit anderen biologischen Methoden, die zur Identifizierung der *Löffler*schen Bazillen herangezogen werden könnten?

Mit Hilfe eines avirulenten atoxischen Diphtheriestammes konnte im *Ehrlich*schen Institut durch Vorbehandlung eines Ziegenbockes spezifisch agglutinierendes Serum gewonnen werden. Aber da die geprüften Stämme in ihrer Agglutinabilität große Verschiedenheit zeigten, die Technik eine außerordentlich komplizierte und die Beurteilung eine schwierige ist, kann nach der Meinung des Autors selbst dem Verfahren keine allgemeine Bedeutung zugesprochen werden (*Lubowski* 1900). Auch zu *Schwoner*s (1902) günstig lautendem Bericht über agglutinierendes Serum, erhalten durch Immunisierung eines Pferdes mit 12 Diphtheriebazillenstämmen, fehlen bisher Mitteilungen über praktische Verwendbarkeit.

Trotz alledem leistet ohne Frage der im Vorstehenden skizzierte Modus der modernen Diphtheriediagnose alles, was für die praktische Brauchbarkeit nur gefordert werden kann. Wir sind gegenüber früheren Untersuchern gerade auch seit Anwendung der *Neisser*schen Doppelfärbung so sehr im Vorteil, daß wir sagen müssen, wir können in der weitaus größten Zahl der Fälle vor Verwechslung mit ähnlichen Bakterien auf Grund von kulturellen Untersuchungen nach etwa 18 Stunden gesichert sein. Dabei soll nicht außer acht gelassen werden, wie neuerdings wieder im *Löffler*schen Institut besonders betont wird (*Walter* 1912), daß die Untersuchung der charakteristischen Form und Lagerung im einfachen Methylenblaupräparat von Wichtigkeit ist.

Wenn auf der einen Seite gehofft werden kann, daß im bakteriologischen Sinne noch feinere, exaktere und ausschlaggebendere Differenzierungen für die Diphtheriebazillen gefunden werden, so können wir andrerseits mit Gewißheit sagen, daß hierin für klinische und epidemiologische Zwecke heute in überwiegendem Maße schon das geleistet werden kann, was notwendig ist. Jeder Praktiker weiß, daß in den fast alltäglich vorkommenden Fällen von klinisch unsicherer Diphtherie der Nachweis von *Löffler*schen Bazillen ausschlaggebend ist, und daß bei dem sogenannten Scharlach-Diphtheroid nur dadurch eine Komplikation mit Diphtherie diagnosticiert werden kann.

Von außerordentlicher Bedeutung für die Kenntnis der Ätiologie ist die, wie ich glaube, noch nicht recht zum Allgemeingut des ärztlichen Wissensschatzes gewordene, lange bezweifelte (*Behring* 1901), nunmehr über allem Zweifel erhabene Tatsache, daß der Diphtheriebazillus nicht ubiquitär ist, sondern fast ausnahmslos am Kranken und in dessen Umgebung gefunden werden kann, daß aber ein bestimmter Parallelismus besteht zwischen

Zahl der Krankheitsfälle und Verbreitung der Bazillen. Es ist darüber von so vielen Autoren auf Grund von Hunderten und Tausenden von Untersuchungen mit so gleichen Resultaten berichtet worden, daß heute bei positiven Befunden von Menschen, die trotz sorgfältiger Nachforschung mit Diphtheriekranken nicht nachweislich in Beziehung gestanden haben, sozusagen nur noch die Prozentzahlen, die unter 1 liegen, verschieden angegeben werden. Bei Bewohnern abgelegener Ortschaften, in denen seit langer Zeit kein Erkrankungsfall an Diphtherie vorgekommen ist, werden keine Diphtheriebazillen gefunden. Darum stehen wir heute in bezug auf Ansteckungsmöglichkeit nicht mehr so resigniert da, wie noch zur Zeit nach der Einführung des *Behring*schen Heilserums, wo man bei der endemischen Verbreitung der Diphtherie in den großen Städten annahm, daß jeder Mensch sich in der Gefahr der Ansteckung befände. Übrigens war *Escherich* (1894) seiner Zeit vorausgeeilt, wenn er bezüglich der Verbreitungsart des Erregers betonte, daß man den menschlichen Organismus, speziell die diphtherisch erkrankte Schleimhaut als den einzigen in Betracht kommenden Herd und Brutstätte, als den natürlichen Züchtungsboden betrachten müsse, auf welchem die Natur für die Erhaltung und Vermehrung der Parasiten Sorge trüge.

Zu gleicher Zeit ist bei der Frage der Übertragungsart immer nur der erkrankte Mensch als hauptsächlichste Quelle der Ansteckung in den Vordergrund des Interesses gerückt. Viel seltener weiß man von der Verbreitung durch tote Gegenstände, von denen in erster Linie Nahrungsmittel in Betracht kommen, zu berichten. Bei der außerordentlich großen Verbreitung der Diphtherie ist es schwer, vom einzelnen Falle aus Erfahrungen zu sammeln, doch sind in Franfurt a. M. und Kiel zu Zeiten sehr geringer Morbidität plötzlich ausbrechende Epidemien beobachtet worden, bei denen jedenfalls die Verbreitung über Küche und Wirtshaus ihren Weg nahm. (*Neisser* 1904, *Fischer* 1906).

Solche Vorkommnisse, bei denen bezeichnenderweise in erster Linie Erwachsene erkranken, können im kleinen sehr gut in den modernen Krankenanstalten beobachtet werden, in denen die Diphtheriekranken in besonderen Abteilungen und bei anderweitigen Komplikationen vielfach in mehreren Gebäuden untergebracht werden, in denen aber das Personal häufig sehr rasch wechselt, wodurch die Bedingungen und der Gang der oft gar nicht zu vermeidenden Hausinfektionen sozusagen unter den Augen der Ärzte gut beobachtet werden können. So liegen denn auch über die Verbreitungsweise in Krankenhäusern, Kinderkliniken, Pensionaten und anderen Anstalten eine ganze Zahl von Mitteilungen vor, die oft recht anschaulich und bis ins Einzelste die Aufdeckung der Ansteckungsquelle, die immer der Mensch selbst, z. B. eine Krankenschwester bildet, und den Gang der Weiterverbreitung, dann aber auch die Zuverlässigkeit zweckentsprechender Isolierungen schildern.

Dabei finde ich aber eine Frage, die freilich weniger praktisches als theoretisches Interesse beansprucht, neuerdings sehr wenig oder gar nicht berücksichtigt, nämlich nach dem verborgenen Wege, den die Diphtheriebazillen von Person zu Person nehmen. Geschieht die Ansteckung unmittelbar durch Tröpfcheninfektion, oder mittelbar durch Gerätschaften, Nahrungsmittel u. dgl., also letzten Endes durch die Hände? Ich weiß, daß vielfach der erste Modus als der gewöhnliche angenommen wird. So be-

richtet *Fischer* (1906) von einer kleinen Epidemie, die sich auf ein Automatenrestaurant zurückführen ließ, in dem sieben Angestellte Bazillenträger waren, davon drei leicht krank. Da in der Küche nur ein Bazillenträger beschäftigt war, nimmt der Untersucher an, daß die Übertragung im Restaurationsraum selbst durch Tröpfcheninfektion erfolgt sei. Nur für eine Kassiererin negiert er diesen Modus, weil diese als Stellvertreterin erst nach Entfernung der Bazillenträger den Infektionsstoff aufgenommen habe, drei später Erkrankte aber, so nimmt *Fischer* an, sollen sich schon vorher angesteckt haben. Mir erscheint der indirekte Kontakt für die Übertragung bei dieser Beobachtung und im allgemeinen viel wahrscheinlicher. So habe ich auf der Infektionsabteilung des Berliner *Rudolf Virchow*-Krankenhauses wiederholt Diphtherieerkrankungen und Bazillenbefunde bei neu eingetretenen Hausmädchen beobachten können (wiederholt dank des raschen Personalwechsels), die niemals einer Tröpfcheninfektion der Kranken ausgesetzt, sondern nur mit deren Eßgeschirr in Berührung gekommen waren. In meinem eigenen Halse aber habe ich nur immer ganz vorübergehend Diphtheriebazillen nachweisen können und jedesmal nur in den Tagen, die auf Tracheotomien folgten, bei denen mir entweder Membranfetzen und Schleimpartikel ins Gesicht gespieen wurden oder in denen jedenfalls die Tröpfcheninfektion in ausgesprochener Weise möglich war. Das ist nun gewiß bei der gewöhnlichen Art, in der die Angehörigen mit einem Diphtheriekranken in Berührung kommen, nicht der Fall. Längeres Haften oder stärkere Vermehrung der Bazillen an toten Gegenständen ist aber nicht anzunehmen, obwohl gerade hier größere Untersuchungen mit den neuen diagnostischen Hilfsmitteln zu wünschen wären. Der Platz, der zu den meisten Übertragungen Veranlassung gibt und oft den Grund legt zu einer der fürchterlichsten Erkrankungen, die am häufigsten in den Lebensjahren kurz vor der Schulzeit auftreten, ist gewiß der Spielplatz der Kinder: da, wo die meisten Berührungsgegenstände gemeinsam benützt werden, muß die Ansteckung erfolgen. Enges Zusammenleben und bis zu einem gewissen Grade die Unsauberkeit befördern besonders die Ausbreitung. Inwieweit für diese die Schule eine Rolle spielt, soll später bei Erörterung geeigneter prophylaktischer Maßnahmen erwähnt werden.

Wenn nun die Bazillen aufgenommen sind, so braucht darauf noch nicht die Infektion zu erfolgen, aber über die genauen Bedingungen hierfür schwebt noch immer ein geheimnisvolles Dunkel, das so wenig geklärt ist, wie letzten Endes der feinere biologische Mechanismus dessen, was wir Infektion nennen, überhaupt: welcher Anteil dabei dem Fremdling und welcher den Gewebssäften zufällt, ist nicht oder nur unvollkommen und stückweise zu entscheiden. Wir haben uns an die paradoxe Erklärungsweise gewöhnt, daß, was vom menschlichen Standpunkt aus Zerstörung, Krankheit, Tod ist, wissenschaftlich als eine sonderbare Verwandtschaft zwischen Infektionskeimen und Körperzellen aufzufassen, und verstehen die Bindung zwischen Toxin und Zellteilen am besten nach Analogie einer chemischen. Die Versuche, künstlich bei Tieren durch Einreiben und Auftragen von Kulturmaterial Diphtherie zu erzeugen, sind von den ersten Untersuchungen *Löfflers* an in früheren Jahren sehr ausgedehnt und systematisch durchgeführt worden, erwecken aber heute kein rechtes Interesse mehr, nachdem wir wissen, daß es eine spontane, durch *Löffler*-Bazillen hervorgerufene Erkrankung bei Tieren nicht gibt. Zudem kennen wir genug

Experimente beim Menschen. *Trousseau* berichtet 1828 von sich und einem andern „kühnen Forscher" über Inokulationsversuche mit diphtherischen Membranen, die mit und ohne vorherige Verletzung an verschiedenen Haut- und Schleimhautbezirken vorgenommen wurden, aber keine spezifische Erkrankung zur Folge hatten. Obwohl heute weniger Kühnheit für solche Unternehmungen nötig ist, berichten doch Amerikaner über Versuche an sich selbst mit Reinkulturen. Sie beweisen natürlich nichts, zumal die Resultate nicht sehr klar sind. (Nach Verletzung der Mund- und Rachenschleimhaut bildet sich bekanntlich stets ein diphtherieähnlicher Belag.)

Das kindliche Epithel des Rachens und des Respirationstraktus ist im allgemeinen am empfänglichsten. Dabei können in bezug auf die Lebensalter noch gewisse Unterschiede in dem Befallenwerden einzelner Abschnitte gemacht werden. Bei Säuglingen tritt meistens Larynxdiphtherie auf ohne Beteiligung des Rachens, aber gewöhnlich nach voraufgegangener Erkrankung an scheinbar ungefährlichem Schnupfen; dagegen beschränkt sich bei Erwachsenen die Diphtherie meist auf die Tonsillen und den Pharynx. Außer einer bestimmten Empfänglichkeit dieser Schleimhäute spielt gewiß die Resistenz oder Immunität eine Rolle, die sich exakt durch den Gehalt oder Mangel an Antitoxin im Blutserum nachweisen läßt. *Wassermann* konnte das zuerst durch Injektion von Toxin-Serum-Gemischen an Meerschweinchen nachweisen. Neuerdings haben *Karasawa* und *Schick* (1910) durch Anwendung der *Römer*schen intracutanen Methode, bei der der Grad der reaktiven Rötung einen Maßstab gibt und erhebliche Ersparnis an Tiermaterial ermöglicht wird, diese Versuche wieder aufgenommen und gefunden, daß von 5 Säuglingen nur einer Schutzkörper im Blute aufwies, bei 24 Kindern im Alter von 2—12 Jahren die Hälfte, solche, die später an Diphtherie erkrankten, keine, und daß bei 15 Erwachsenen die Antitoxine nur bei 4 fehlten. Eine ausgesprochene Familiendisposition kann nicht sehr oft vorkommen, wenn auch jedem, der viel Diphtheriekranke in Behandlung hat, Fälle vorkommen, in denen außer den Kindern beide Eltern erkranken.

Verhältnismäßig wenig Interesse bietet heute die Frage nach den Witterungseinflüssen auf das Zustandekommen von Diphtherieepidemien. Ich kenne Abhandlungen aus der vorbakteriologischen Zeit, in denen sehr eingehend nur über den Einfluß der Jahreszeit und besonders der verschiedenen Winde diskutiert wird, und ein ganzes Buch über die Entstehung des Krankheitsgenius. Doch sind die Resultate, zu denen die Verfasser kommen, eigentlich alle untereinander widersprechend. Was die Jahreszeit betrifft, so sind zwar in einer jeden die schwersten Epidemien beobachtet worden, und doch hat in dieser Frage eine wirklich umfassende und, wie mir scheint, ganz einwandfreie Statistik der Diphtheriemortalität von deutschen Städten, die im Jahre 1900 mehr als 14.000 Einwohner hatten (*Erich Müller* 1909), gewonnen auf Grund der Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes und privater Auskünfte der Standesämter, den Beweis erbracht, daß in einem Zeitraum von 12 Jahren, sowohl 6 Jahre vor wie 6 Jahre nach der Einführung des Heilserums, die Monate November, Dezember, Januar stets die größten und die Monate Juni, Juli, August stets die kleinsten Mortalitätsziffern liefern. Also unabhängig von allen örtlichen und zeitlichen Schwankungen, allen Endemien und Epidemien sind in einem großen Durchschnitt die Wintermonate diejenigen, die der Erkrankung an Diphtherie Vorschub leisten.

Gottstein (Berlin 1903) hat auf Grund der Betrachtung von Mortalitätsziffern einiger deutscher Staaten und Großstädte im Ablauf von etwa 20 Jahren eine Theorie der Periodizität der Diphtherie aufstellen zu können gemeint, nach welcher vermöge des Prinzips der Auslese die Häufigkeit der Diphtherietodesfälle an besondere Eigenschaften einzelner menschlicher Generationen gebunden sei, in denen daher die Seuche wellenförmig an- und absteige. Diese Spekulation kann heute schon darum wenig auf allgemeineres Interesse rechnen, weil sie die Ubiquibität der *Löffler*schen Bazillen zur Voraussetzung hat. Abgesehen von den freilich oft noch wenig exakt zu begreifenden Faktoren der Virulenz und Witterungseinfüsse muß sich unser Interesse im wesentlichen auf die Bedingungen, die zu einer allgemeinen Kontagiosität führen, konzentrieren. Diese aber können beim Auftreten größerer Epidemien nach zahlreichen modernen Berichten durch sorgfältige und auf Sachkenntnis gestützte bakteriologische Untersuchung meist rasch aufgedeckt werden.

Was den zahlenmäßigen Nachweis der Erkrankungs- und Todesfälle betrifft, so findet sich darüber sehr viel nach den Krankenhausbeobachtungen berichtet, die in der Tat die einzig zuverlässigen Zahlen geben können, während wir eine vollständige Kenntnis der Diphtherieausbreitung schon darum für absehbare Zeit nicht erhoffen können, weil zuverlässige ärztliche Berichte über eine Krankheit, die heute in besonderem Maße die wirtschaftlich schwachen Familien und in diesen in erster Linie kleine Kinder betrifft, nicht erhalten können. Immerhin dürften die Berichte aus dem „Gesundheitswesen des preußischen Staates" einen recht guten Anhalt liefern, allerdings erst die aus neuerer Zeit. Während die amtlichen Meldungen in früheren Jahren so nachlässig waren, daß in den meisten Regierungsbezirken die Zahl der ärztlich gemeldeten Erkrankungen erheblich kleiner war als diejenigen der standesamtlich gemeldeten Todesfälle an Diphtherie, zeigen die Zahlen von 1903—1909 unter sich so wenig Schwankungen, daß sie vergleichsweise jedenfalls recht wertvoll sind. Danach betrug die Zahl der jährlichen Erkrankungen in Preußen etwa 60—75.000 und die Zahl der Todesfälle in Prozenten 6—9. Die Zahl der standesamtlich gemeldeten Todesfälle ist freilich erheblich größer, dieselben gingen z. B., wenn es sich von 1907—1909 bei den sanitätspolizeilich gemeldeten um Fünftausende handelt, in die Neuntausende. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß die standesamtlichen Zahlen eher der Wirklichkeit entsprechen, und für die große Differenz weniger den behandelnden Ärzten als der Nichtbehandlung durch Ärzte Schuld zu geben haben.

Solche amtlichen Zahlen, die auf Grund sehr großer und relativ sehr zuverlässiger Meldungen gewonnen sind und darum als Durchschnittszahlen ebenso großen Wert haben, als die vorher erwähnten über den Einfluß der Jahreszeit auf die Erkrankungen an Diphtherie, schließen aber andrerseits auch eine große Anzahl von eigenartig und sehr different verlaufenen Epidemien in sich ein. Nach den Berichten des Jahres 1909 betrug beispielsweise die Zahl der Sterblichkeit im Regierungsbezirk Oppeln 17·7%, im Regierungsbezirk Schleswig sogar einmal 24%. Aus der Stadt Köslin hören wir von einer Epidemie mit ausgesprochener Neigung, den Kehlkopf zu ergreifen, so daß unter 166 Erkrankungen 25mal der Luftröhrenschnitt gemacht werden mußte. Bezüglich des Charakters der

Diphtherie in Basel bemerkt *Wieland* (1903) wie vor ihm *Feer*, daß die sogenannte septische Form dort nur selten vorkomme und er selbst sie unter 200 Diphtherieerkrankungen nur dreimal gesehen habe. Dem entspricht auch die Erfahrung *Heubners*, der auf Grund eigener Beobachtungen zu dem Schlusse kommt, daß die Gefahr der Erkrankung an Croup mit der Höhe der Erkrankungszahl nicht parallel geht, so daß wir zu dem Schluß kommen müssen, daß gewisse Diphtheriebazillenstämme besondere Neigung zur Oberflächenausbreitung haben, andere wahrscheinlich wieder zu intensiverer Giftwirkung bei mehr örtlicher Beschränkung, wenn wir nicht lieber vom erkrankten Organismus ausgehend von größerer Schleimhautdisposition, resp. allgemeiner größerer Giftempfänglichkeit sprechen wollen, zwei verschiedene Betrachtungsweisen übrigens, von denen die eine ebensowohl wie die andere Berechtigung hat, wenn wir uns nur bewußt bleiben, daß bei dieser das Wesen der Infektion überhaupt betreffenden Frage durch die Unmöglichkeit des Experimentierens am Menschen natürliche Grenzen gesetzt sind.

Nach meinen in Berlin und Greifswald gewonnenen Erfahrungen kann ich übrigens sagen, daß sowohl der Croup als die schwertoxische Form in recht wenig variierenden Prozentzahlen sowohl in als außer den Epidemiezeiten anzutreffen sind, daß also auf eine gewisse Zahl von Erkrankungsfällen, mögen sie sich nun zeitlich häufen oder weit auseinander liegen, durchschnittlich gleich viel Todesfälle, sei es an Erstickung, sei es an schwertoxischer Wirkung oder an unvermeidlichen Komplikationen, zu rechnen sind. Hiernach bin ich geneigt, anzunehmen, daß sich nicht so sehr die Beschaffenheit der krankmachenden Keime ändert als vielmehr, daß diese unter sehr vielen Befallenen immer nur auf eine gewisse Zahl von Individuen mit besonderer Empfänglichkeit treffen.

Wir werden dadurch zur Betrachtung der verschiedenen Krankheitsformen geführt. Wenn es heute nicht mehr nötig ist, die ätiologische Zusammengehörigkeit von gewöhnlicher Rachendiphtherie, Croup, Nasen-, Kehlkopf- und Bronchialdiphtherie zu betonen, so muß doch mit Nachdruck immer wieder darauf hingewiesen werden, daß sich die Bedeudeutung des Wortes „Diphtherie" völlig geändert hat, daß wir dabei nicht mehr nach dem ursprünglichen Sinne dieses Wortes Schleimhautentzündungen mit fibrinöser Exsudation verstehen, die durch den *Löffler*schen Bazillus hervorgerufen werden, sondern daß wir über rein anatomische Veränderungen hinaus alle krankhaften Erscheinungen einschließen, die nur ätiologisch dazu gehören.

Wenn beispielsweise auf einer Säuglingsabteilung Erkrankungen an Rhinitis mit blutig-serösem Ausfluß und Excoriationen an den Nasenflügeln, aber nie dabei Membranbildung, nie Fieber oder ein Übergreifen auf Rachen oder Kehlkopf beobachtet wird (*Schaps* 1905) und weiter *Löffler*sche Bazillen aus den erkrankten Nasen isoliert werden und 2 Pflegerinnen mit diphtherischen Halsbelägen erkranken, so haben wir es ohne Zweifel mit Diphtherie zu tun und müssen dem Autor widersprechen, wenn er ausruft: „Das ist keine Diphtherie!" Die Klinik hat von der Bakteriologie bei vielen Infektionskrankheiten atypische und ganz besondere Formen kennen lernen müssen. Regel und Ausnahme werden speziell bei der Diphtherie am meisten durch die Erkrankungen in den verschiedenen Lebensaltern bestimmt. Dabei müssen als typische Arten des Verlaufes nach der

herkömmlichen Anschauung diejenigen gelten, die während des am meisten betroffenen Alters von 3—7 Jahren am häufigsten zur Beobachtung kommen. Leichte und schwere Erkrankungen kommen in jedem Lebensalter vor, aber Lokalisation und Art der Giftwirkung zeigt sowohl bei Säuglingen als bei Erwachsenen interessante Eigentümlichkeiten, auf die wir in Kürze eingehen wollen.

Bei Säuglingen wird ganz besonders häufig, das sei noch einmal betont, weil es praktisch wichtig ist, als erste Krankheitserscheinung Schnupfen beobachtet, der natürlich von den Eltern nicht beachtet wird, vom Arzt aber niemals übersehen werden sollte. Gewöhnlich und gerade im Anfang ausschließlich, äußert er sich als rein katarrhalische Schleimhautentzündung mit sehr reichlicher Schleimabsonderung, bemerkenswerterweise zunächst oft nur einseitig, wird aber bald eitrig und führt zu Excoriation der Nasenflügel und zu schmerzhafter Anschwellung der Kieferwinkeldrüsen. Da sich bei den Säuglingen nur allzu häufig in den folgenden Tagen eine außerordentlich rasch verlaufende Diphtherie der tieferen Atmungswege anschließt, zeigt freilich die Sektion in den hinteren Nasenabschnitten und in dem Nasenrachenraum auch die Bildung von Membranen. Den engen Zusammenhang zwischen Schnupfen und Croup beim Säugling, den *Heubner* besonders betont hat, kann man immer wieder erkennen, wenn man Eltern, die ganz kleine Kinder schon am ersten oder zweiten Tage der Erkrankung mit tödlicher Larynx- und Bronchialdiphtherie in die Klinik bringen, nach vorausgegangenem Schnupfen fragt. Fast immer erhält man eine bejahende Antwort. Durch rechtzeitige bakteriologische Untersuchung solcher Fälle von Rhinitis können gerade auf Kinderabteilungen in den Krankenanstalten Hausinfektionen verhindert werden. Die deszendierende Diphtherie der Säuglinge weist im übrigen noch heute, wenn sie auch nicht häufig ist, die größte Mortalität unter allen Lebensaltern auf.

Da seit langem die größeren Darstellungen über Diphtherie von den Erfahrungen der Pädiater aus abgehandelt werden, dürfte es angezeigt sein, an dieser Stelle etwas ausführlicher über die Erkrankung bei Erwachsenen zu sprechen, soweit sie irgendwelche Besonderheiten zeigt. Zuvor aber seien hier einige Bemerkungen gestattet über die Einteilung der Krankheit überhaupt vom klinischen Standpunkt.

Während schon *Trousseau* in Übereinstimmung mit seinem „berühmten Lehrer“ *Bretonneau* mit voller Klarheit die Zusammengehörigkeit gewisser einfacher Rachenentzündungen, der „Diphtheritis gingivalis“, der „Angina membranacea“, des Croup, der „Diphtheritis cutanea“ und der malignen Diphtherie untereinander, sei es bei sporadischen Fällen, sei es bei Epidemien, erkannt und ausführlich begründet hatte, ist diese Wissenschaft vielen späteren Autoren, die zum Teil als Autoritäten in der Frage der Diphtherie galten, verloren gegangen. So trennt *Monti* (1874) wie andere zeitgenössische Ärzte beispielsweise Laryngitis crouposa und Laryngitis diphtherica scharf voneinander und zählt als differentielle Diagnose nicht weniger als 15 Punkte auf. Übereinstimmender ist die Einteilung jüngerer Autoren. Sie geschieht in leichte, mittelschwere, schwere Form (*Henoch* 1895), oder in leichte, schwere und septische oder toxische Form (*Filatow* 1897), oder in einfach lokalisierte, diphtherische Allgemeinerkrankung und septikämische Diphtherie (*Baginsky* 1898), detaillierter von *Escherich* (1901) in folgende Formen:

1. Lokalisierte: geringe Giftempfänglichkeit — örtlich begrenzte Oberflächendisposition.

2. Progrediente: geringe Giftempfänglichkeit — ausgebreitete Oberflächendisposition (Ausbreitung nach den Luftwegen).

3. Toxisch-septische Form: Große Giftempfänglichkeit — beschränkter örtlicher Affekt: Hypertoxische Form mit 4 Unterabteilungen, nämlich der phlegmonösen, fötiden, gangränösen und hämorrhagischen Form.

Heubner (1895) möchte bei der Bewertung der einzelnen Fälle überhaupt von einem anderen Prinzip ausgehen. In der Erwägung, daß die zur Beobachtung kommenden Krankheitsformen nur Grade ein und desselben Prozesses sind, die nur jedesmal verschieden rasch aufeinander folgen, will er lediglich von Phasen dieser durchweg einheitlichen Erkrankung sprechen. Für die Beurteilung des einzelnen Falles wäre demnach besonderer Wert auf die Anamnese zu legen.

Ich verweile bei dieser Frage nicht ohne Grund etwas ausführlicher, denn nicht nur ist die Art der Einteilung ein unmittelbarer Ausdruck von der Auffassung und der genauen Kenntnis dieser Krankheit, sondern auch praktisch erscheint eine gute Einteilung so außerordentlich wertvoll und unentbehrlich für eine Verständigung vieler brennender Fragen, der spezifischen Behandlung und der Erfolge derselben. Es erscheint mir nun gut, zunächst in Anlehnung an *Escherich* zwei große Gruppen voneinander zu trennen, nämlich die mit Oberflächenausbreitung über den Rachen hinaus und die mit Tiefen- das heißt toxischer Wirkung, im übrigen aber die Beurteilung und Rubrizierung jedes Falles auf Grund folgender Überlegung vorzunehmen.

Die Intensität jeder klinisch beobachteten Diphtherieform kann vielleicht am besten verstanden werden, wenn man sich die experimentell gesetzmäßig zu beobachtenden Folgen der subcutanen Injektion von Toxin beim Meerschweinchen vergegenwärtigt. Diese bestehen in einer derben lokalen Infiltration, die verschiedene Grade aufweisen und bis zur Nekrose führen kann. Beim Zustandekommen schwerer Allgemeinerkrankung spielt das Toxin in jeder Beziehung die Hauptrolle. Ist doch auch durch ein Experiment am Menschen (Selbstversuch eines Arztes) erwiesen (*Biegel* 1909), daß die intracutane Injektion von $^2/_{10}$ cm^3 eines sehr hochwertigen Diphtherietoxins unter hohem Fieber zunächst eine Blase, dann auf den ganzen Arm übergreifend Ödem, schließlich Nekrose und endlich nach 21 Tagen noch neuritische Erscheinungen verursachte. So auch beobachtet man bei den spontanen Rachenerkrankungen des Menschen, abgesehen von Membranbildung je nach der Schwere der Infektion entweder gar keine oder nur eine für Diphtherie nicht charakteristische Schwellung, weiter aber sehr wohl mehr oder minder hochgradige Infiltration des Gaumens und Rachens, also innere Schwellung, die ja zu einem solchen Grade anwachsen kann, daß ohne gleichzeitige Kehlkopfdiphtherie bedrohliche Atemstörungen auftreten können. Zweitens aber beobachtet man äußere Veränderungen am Halse, nämlich rings um die vergrößerten und mehr oder minder schmerzhaften Unterkieferdrüsen Infiltration des Unterhautzellgewebes, die bretthart sein und sich bei den allerschwersten Fällen bis in den Nacken und am ganzen Halse entlang bis zu den Schlüsselbeinen fortsetzen kann. Ich habe im Laufe des letzten halben Jahres zwei Kranke beobachten

können, ein 4jähriges Kind und einen 15jährigen Lehrling, von denen charakteristischer Weise die Eltern resp. der Kranke selbst angaben, daß ihnen die Schwellung hinter dem Ohr, nicht etwa die innere beim Schlucken zuerst Besorgnis erregte. Trotz des unverhältnismäßig wenig gestörten Allgemeinbefindens war der Verlauf ein rapid ungünstiger, weil, wie dieses ungewöhnlich weit ausgebreitete Ödem zeigte, dem Eindringen des Diphtheriegiftes in den Körper kein lokaler Widerstand entgegengesetzt werden konnte.

Nimmt man die Entwicklung dieses inneren und äußeren Ödems als Maßstab, so kann man praktischerweise mit Ausnahme der Säuglinge, für die ja die diphtherische Gaumen-Rachenerkrankung keine Rolle spielt, bei Kindern und bei Erwachsenen die leichte, mittelschwere, schwere, sehr schwere Form unterscheiden, von denen die erste so gut wie keine Schwellung aufweist, die zweite deutliche innere Schwellung, die dritte dazu äußere, das heißt Ausfüllung der Kieferwinkel, und endlich die vierte darüber hinaus im Kieferwinkel brettharte, weiter davon eindrückbare Infiltration des Unterhautzellgewebes, welch letztere Form im übrigen größtenteils die mit einem präjudizierenden Ausdruck benannten malignen Fälle der Diphtherie umfaßt. Der Stärke der Schwellung geht zwar zu einem gewissen Grade die Ausbreitung der Beläge parallel, diese gibt aber keinen geeigneten Maßstab für die Beurteilung der Schwere der Erkrankung.

Um nun kurz auf die Diphtherie der Erwachsenen einzugehen, so dürfte es sich verlohnen, nur die Eigenarten dieses Lebensalters besonders zu berühren, da eine lehr- oder handbuchmäßige Darstellung durchaus nicht beabsichtigt wird.

Für die Verbreitung der Diphtherie spielen die Erwachsenen eine große Rolle, und wahrscheinlich hat die wertvolle Beobachtung *Wolff*'s (1911), der bei Gelegenheit einer Epidemie sämtliche Bewohner zweier Dörfer bakteriologisch untersuchte und dabei in bezug auf die Lebensalter als größtes Kontingent der Bazillenträger Personen von 10—20 Jahren, nächstdem die über 30 Jahren, darunter mehrere 60—70 Jahre alte, und nur in verhältnismäßig geringer Zahl solche von 0—10 Jahren fand, allgemeinere Gültigkeit. Jedenfalls müssen Erwachsene bei der Verbreitung in diphtheriefreien Bezirken in allererster Linie in Betracht kommen. Dann aber macht der Umstand, daß Erwachsene seltener erkranken, dieselben zu einer größeren Gefahr. Unter 104 erwachsenen Bazillenträgern in einem großen Krankenhaus erkrankten nach *Lippmann* (1910) nur 5, wovon noch 2 nicht mit Gewißheit als solche anzusehen sind, da bei ihnen der Bazillennachweis nur einen Tag vorher erbracht war. Daß sicher ganze Epidemien nicht nur von Erwachsenen ausgehen, sondern sich auch vorwiegend unter ihnen ausbreiten, ist schon erwähnt worden. Als charakteristisch für Erwachsene können die leichten Halserkrankungen angesehen werden, die eben deswegen nicht als diphtherisch erkannt werden. Ich habe früher mit einem Kollegen zusammen als Assistenzarzt gearbeitet, der trotz Heilseruminjektionen in einem Abstand von Wochen und Monaten immer wieder von neuem an leichtem Rachenkatarrh und Anginen, vorübergehend auch mit lakunären Belägen erkrankte und lange Zeit Bazillenträger war. In solchen Fällen ist es schwer, einen Unterschied zwischen Dauerausscheider, der erkrankt war, und Bazillenträger, der nicht erkrankt war, wie es *Löffler* (1908) tut, zu machen. Im übrigen sind solche Vorkomm-

nisse, die besonders Pflegerinnen oder Krankenschwestern, auch Lehrer und deren Angehörige betreffen, in der Literatur sehr zahlreich erwähnt.

In der Praxis liegen nun freilich die Dinge nicht so einfach. Mehr zufällig erfährt man beispielsweise bei der ersten Untersuchung eines Kindes mit ausgesprochener Diphtherie, daß Vater oder Mutter kürzlich unbedeutende Halsschmerzen gefühlt haben, die unbeachtet geblieben und schnell von selbst wieder verschwunden sind. Die Rachenteile dieser Personen zeigen jetzt gar keine entzündlichen Erscheinungen mehr, aber die bakteriologische Untersuchung ergibt das Vorhandensein von Diphtheriebazillen. Die ganz leichten diphtherischen Anginen, die in diesen Fällen offenbar vorhanden gewesen sind, bekommt der Arzt nur selten zu Gesicht.

Umgekehrt ist es bei der ungemein häufigen Verbreitung der Kokkenanginen gar nicht selten, daß beispielsweise in Pensionaten, in denen ein oder zwei Fälle von Diphtherie beobachtet worden sind, daneben bei anderen Hausbewohnern nur diese nicht diphtherischen Halserkrankungen zugleich auftreten. Es ist notwendig, diese beiden möglichen Vorkommnisse mit Hilfe der bakteriologischen Untersuchung zu trennen und nicht, wie es häufig geschieht und auch literarisch bis in die neueste Zeit bekundet wird, im Gegenteil auf die unbedingte Bedeutung des bakteriologischen Befundes mit dem Einwande zu verzichten, daß es Fälle von harmlosen Anginen geben könne, in denen nebenbei Diphtheriebazillen gefunden würden, und daß man darum dem bakteriologischen Untersuchungsresultat nur wenn es mit dem klinischen übereinstimme, Bedeutung beimessen dürfe. Unter Berücksichtigung aller vorher entwickelten Darlegungen muß vielmehr gesagt werden, daß gerade der beste Kliniker sein Urteil nur mit Hilfe der bakteriologischen Methoden abgeben kann.

Der Einwand, daß Diphtheriebazillen als harmlose Saprophyten bei Anginen vorkommen könnten, ist theoretisierend, weil wir bei diesen leichtesten lokal bleibenden Erkrankungen vielleicht nie mit absoluter Sicherheit werden nachweisen können, ob das Gift der Diphtheriebazillen oder das der Kokken die Schleimhaut krank gemacht hat; praktisch liegen die Verhältnisse für solche Fälle aber jedenfalls so, daß gerade die sorgfältigen Untersucher so gut wie immer von der bakteriologischen Diagnose bezüglich des Einzelfalls befriedigt und belehrt werden, und bezüglich der epidemiologischen Bedeutung dieser Fälle sich nie im Zweifel sind.

Genaue Zahlen über die Häufigkeit der Erkrankungen im erwachsenen Alter können schon wegen der Häufigkeit leichter Erkrankungen nicht gemacht werden, ganz zu schweigen von der großen Differenz, die gerade bei Diphtheriefällen zwischen sanitätspolizeilich und standesamtlich mitgeteilten Zahlen erhalten wird. Doch kann man eine ganz gute Vorstellung über die Mortabilität in verschiedenen Altersklassen aus den amtlichen Berichten über die sanitätspolizeilich gemeldeten Fälle durch folgende Tabelle erhalten.

Es starben im Jahre 1909 in Preußen 9832 Personen an Diphtherie, davon im Alter von

1– 2	Jahren	1858
5—10	„	2289
10—15	„	580
16—20	„	152
40—50	„	20
50–60	„	10

Wir wissen, daß die relative Sterbeziffer im Säuglingsalter am größten ist. Aber von dem am häufigsten betroffenen Alter von 3, 5, 6 Jahren ab werden zunehmend jedenfalls die absoluten Zahlen ständig kleiner, so daß im Alter von 80 Jahren in ganz Preußen kein Mensch an Diphtherie gestorben ist. Daß dagegen Bazillenträger unter den ältesten Leuten nicht selten getroffen werden, wurde schon erwähnt.

Einen anderen Eindruck von der Wichtigkeit der Erkrankung an Diphtherie bei Erwachsenen gewinnen wir aber, wenn wir uns die Zahl der wegen Diphtherie in Kliniken und Krankenhäusern behandelten Personen ansehen. Von diesen in den letzten $2^1/_4$ Jahren in die Medizinische Klinik zu Greifswald aufgenommenen Kranken sind fast $^1/_3$ über 14 Jahre alt. Viel häufiger als bei Kindern macht die Diagnose bei Erwachsenen Schwierigkeiten, weil hier entsprechend der geringeren Empfänglichkeit und darum uncharakteristischen Halsbefunde durch bloße klinische Untersuchung Verwechselungen mit Anginen unvermeidlich sind.

Während sich jeder Arzt bewußt ist, daß die Diphtherie nicht nur für den Kranken, sondern auch für dessen ganze Umgebung eine Gefahr bedeutet, so erscheint die Beobachtung paradox, daß namentlich im Beginn und eigentlich immer bei den leichten und mittelschweren Fällen das Allgemeinbefinden so gut wie gar nicht gestört ist, während doch viele im weiteren Verlauf ganz harmlose nichtdiphtherische Halsentzündungen ein schweres Krankheitsgefühl erzeugen können. Bei Erwachsenen muß es sich schon um eine schwere, das heißt gewöhnlich sehr akut verlaufende Diphtherie handeln, wenn sie Schüttelfrost, Erbrechen, Kopf- und Gliederschmerzen und vor allem heftige Halsschmerzen fühlen. In den meisten Fällen erfahren wir in der Anamnese immer wieder nur unbedeutende lokale Beschwerden. Es ist ein Glück, daß der Krankheitsherd auch dem Laien durch bloße Besichtigung so leicht zugänglich ist, denn als Unglück müssen wir es tatsächlich auch beim Erwachsenen bezeichnen, wovon noch später zu reden sein wird, wenn die Gaumenrachenteile als erste Lokalisation der Krankheit übersprungen werden. Zur klinischen Diagnose dieser anfangs nur mit kleinen lakunären Belägen sich präsentierenden Fälle werden eine Reihe von Unterscheidungsmerkmalen genannt, die ich seit langem stets vor der bakteriologischen Untersuchung sorgfältig geprüft habe. Kleine, fest haftende, nicht oder sehr schlecht abwischbare Beläge weisen auch manche Formen von Kokkenanginen auf, andrerseits manche Diphtheriefälle auch leicht zu entfernende Membranen. Farbe und Konsistenz ist gerade im Beginn für Diphtherie oft nicht charakteristisch, letztere meist gar nicht genügend zu prüfen oder nur, wenn es gelingt, mit einer geeigneten Pinzette ausreichende Proben zu entnehmen. Dann freilich zeigen nur ausnahmsweise nichtdiphtherische Beläge zwischen zwei Objektträger gebracht, dieselbe Derbheit wie diphtherische, andrerseits darf nicht vergessen werden, daß auch bei Diphtherie gerade der „schmierige" Belag zu finden ist. Auch der spezifische Geruch, von manchen mit dem von rohem Fleisch verglichen, läßt als Kriterium für Diphtherie im Stich. Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Kieferwinkeldrüsen ist nicht eindeutig, und hat namentlich für den ersten Beginn keine entscheidende Bedeutung. Unbedingt wertvoll ist es mir aber stets gewesen und geblieben, wenn nach Abstreichen des Belages oder dem Versuche dazu die Schleimhautfläche blutete, und endlich, was ich zwar nicht aus eigener

Erfahrung, aber nach der anderer einschränken muß, wenn auch nur ein wenig außerhalb des Bereiches der Tonsillen, beispielsweise an einem der Gaumenbögen, ein wenn auch nur kleiner und schleierartiger Belag zu konstatieren war. Für die Körpertemperatur muß mäßiges Fieber als Regel gelten, von der als nicht zu große Ausnahme Steigerungen über 39° oder 40° beobachtet werden. Der von mir auf Grund mehrerer dieser letzten Fälle gehegte Verdacht, es handle sich dabei stets um lakunäre Formen bei Individuen, die mit anormalen zerklüfteten Tonsillen vielleicht besonders schneller Resorption ausgesetzt wären und darum besonders intensives Fieber zeigten, hat sich nicht durchgehends bestätigt. Es muß berücksichtigt werden, daß es Menschen gibt, die besonders leicht mit Fieber reagieren. Im übrigen aber muß der diphtherischen Infektion die besondere Eigenart zugesprochen werden, durchschnittlich nur geringe Temperaturerhöhung hervorzurufen. Bei experimenteller Vergiftung von Meerschweinchen mit tödlichen Diphtheriegiftdosen wird nur im Laufe des ersten Tages eine mäßige Temperatursteigerung von 39° (normal) bis 40° oder 41° beobachtet, von da ab aber ein charakteristischer zunehmender Abfall, oft bis 33° und tiefer.

Die genaue Bestimmung des Beginnes der Erkrankung, die bei Diphtherie fast nie Schwierigkeiten macht, ist darum so wichtig, weil immer zu berücksichtigen ist, daß von der Schnelligkeit des Verlaufes die Schwere der Infektion abhängt. Das bedeutet, daß ein Erwachsener, der beispielsweise am 5. Tage in Beobachtung kommt und nichts als einen diphtherischen Tonsillarbelag aufweist, als Leichtkranker behandelt werden kann. Einem in Diphtherie Erfahrenen ist es in solchen Fällen gestattet, keine Heilseruminjektion vorzunehmen, weil diese Fälle gutartig verlaufen und von selbst abheilen. Anders ist es, wenn der Kranke am ersten Tag zur Beobachtung kommt, dann kann kein Mensch die weitere Entwicklung vorher sagen. Nur Stärke und Ausbreitung der Kötung rings um die unscheinbaren Tonsillenbeläge geben einen gewissen Anhalt für die zu erwartende Progredienz.

Ausgesprochenes Ödem ist im Beginn sehr selten und deutet dann immer auf besonders schwere Infektion. In solchen Fällen gilt das nicht von der Membranbildung, die von den andern Symptomen sozusagen überholt wird. Ich führe dafür ein instruktives Beispiel an:

Ein 17jähriges Hausmädchen, Anna T., erkrankte in der Nacht vom 31. XII. 11. zum 1. I. 1912. mit Rücken- und Halsschmerzen, bekam am Morgen dazu Hitzegefühl und wurde am Mittag wegen Diphtherieverdacht in die Medizinische Klinik zu Greifswald aufgenommen. Sie bot keinen schwerkranken Allgemeinzustand dar, hatte nur Schluckschmerzen und sprach „anginös". Beide Tonsillen zeigten einen follikulären grauen, schmierigen Belag, der sich allerdings schleierartig in sehr geringer Ausdehnung nach der seitlichen Rachenwand zu ausbreitete. Die weichen Gaumen- und Rachenteile waren in ganzer Ausdehnung sehr stark gerötet und erheblich geschwollen, desgleichen die Kieferwinkeldrüsen. Im mikroskopischen Präparat waren sehr viel Kokken und diphtherieverdächtige Stäbchen zu sehen, von denen ganz vereinzelte die Körnchenfärbung zeigten. Der Kranken wurden 2000 I. E. Heilserum intramuskulär injiziert. Ein Klatschpräparat, das nach 6 Stunden angefertigt wurde, zeigte gleichmäßig viel Kokken und Bazillen, welch letztere typische Form und Lagerung aufwiesen. Zu

derselben Zeit zeigte aber auch schon der Rachenbefund eine Verschlimmerung. Die Uvula war glasig geschwollen, Rötung und Schwellung des Rachens stärker geworden. Am nächsten Tag war der Lokalbefund noch erheblich verschlechtert: Es hatte sich sehr starkes Ödem des ganzen weichen Gaumens, enorme Vorwölbung wie bei einem Absceß und schmierig-membranöser Belag gebildet. Da sich äußerlich Halsödem der rechten Seite zeigte, wurden noch einmal 4000 I. E Heilserum intravenös eingespritzt. Auf Löfflerserum waren vorwiegend Diphtheriebazillen gewachsen, die die Neisserfärbung gaben. Schon am darauf folgenden Tage war das Halsödem zurückgegangen. Am 6. Januar war nach völliger Abschwellung der betroffenen Halsteile und Abstoßung aller Membranen als seltene Erscheinung am vorderen rechten Gaumenbogen ein regulärer Substanzverlust, eine übrigens rasch heilende Nekrose zu bemerken. In der Folgezeit trat völlige Wiederherstellung ein.

Daß man nebenbei in diesen Fällen durchaus nicht von einem Versagen des Serums sprechen kann, wird aus der späteren Erörterung über die Behandlung folgen.

Dagegen wollen wir kurz bei einer andern in dieser Krankengeschichte gemachten Beobachtung verweilen, nämlich der in diesem Fall kurze Zeit dauernden absceßartigen Vorwölbung.

Die schwerste Form der Diphtherie, Diphtheria gravissima oder maligna, hat seit der klassischen Arbeit *Bretonneaus*, in deren Titel schon die „Angine maligne" genannt wird, das besondere Interesse der Ärzte erweckt. Die Bezeichnung „septische" Diphtherie kennzeichnet jene Anschauung, die sich von der Bedeutung einer Komplikation bei diesem in vieler Beziehung an Sepsis erinnernden Krankheitsbild nicht frei machen konnte; und bis in die jüngste Zeit hinein wird in gründlichen Arbeiten die eine Frage offen gelassen, ob nicht doch in vielen dieser Fälle eine Mischinfektion vorliegt. Ein gewisser Anhalt scheint dafür aus den experimentellen Erfahrungen, nach denen die Tiervirulenz der Diphtheriebazillen durch Streptokokken erhöht werden kann, gegeben zu sein. Ohne genaueren systematischen Untersuchungen, die noch zur Klärung dieser Frage, ob vielleicht die schwertoxische und septische Form noch zu trennen sind, erhofft werden, Wert und Bedeutung absprechen zu wollen, kann wohl doch betont werden, daß es in erster Linie wichtig ist zu wissen, daß diese schwerste Form stets ihre Ursache in einer hochgradigen Vergiftung mit dem klinisch und experimentell nur allzu greifbaren Diphtherietoxin hat.

Das ganze so außerordentlich eindrucksvolle Bild der schwersten Diphtherie bei Kindern hat an vielen Stellen ausführliche Schilderungen getunden. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die Ausbreitung des äußeren Ödems für die Einschätzung des Grades der Schwere besonders maßgebend sein dürfte. Bei Kindern ist infolge der großen Empfänglichkeit die Entwicklung dieser tödlichen Form so außerordentlich rasch, das äußerlich sichtbare Befinden aber im Verhältnis hierzu durchaus nicht entsprechend bedrohlich, so daß sie immer wieder zu spät zum Arzt gebracht werden. Diese Fälle kommen nach meinen Berliner und Greifswalder Erfahrungen prozentualiter etwa gleich häufig in Epidemiezeiten wie in epidemiefreien Zeiten zur Beobachtung. Häufig am dritten Tage der Erkrankung werden sie gebracht in einem Zustande von zeitweise völliger Apathie, ja momentan einsetzender und wieder verschwindender Schlaf-

sucht, mit weiten glanzlosen Augen, blasser, gedunsen aussehender Haut, mit einer gewissen Bangigkeit und Starrheit im Gesichtsausdruck. Die Schmerzempfindung scheint ziemlich erloschen zu sein. Ein sehr übler Geruch verbreitet sich aus dem Munde, jauchige blutige Flüssigkeit fließt von den Mundwinkeln herab. Der ganze Gaumenrachenraum ist von schwärzlichen, blutenden, schmierigen Massen ausgefüllt. In diesen durchaus malignen Fällen ist das äußere Ödem bis zu den Schlüsselbeinen oder bis in den Nacken ausgebreitet, zentral hart, peripher eindrückbar.

Unterschiede bei dieser Form zwischen Kindern und Erwachsenen finde ich schon bei *Trousseau*, bei späteren neueren Autoren nicht mehr eingehend erwähnt. Je älter das Individuum, um so langsamer und darum weniger gefährlich ist die Entwicklung des Prozesses. Dazu kommt bei Kindern eine raschere und stärkere Membranbildung. Eigentlich nur bei Erwachsenen trifft man darum jene Fälle, die sich dem Unerfahrenen wie ein mächtiger peritonsillärer Abseeß präsentieren. Verwechslungen, die eben durch das Fehlen typischer Membranbildung begünstigt werden, mögen oft genug vorkommen. Jedenfalls betont *Hellström* (1910) die schlechte Prognose dieser Fälle, falls infolge Fehldiagnose incidiert worden ist.

Diese Beobachtung erscheint sehr plausibel, wenn man damit die Beschreibungen älterer Ärzte aus der Zeit ohne Serum vergleicht, die sie von Fällen mit schwerer Larynxdiphtherie geben, bei denen von der Tracheotomiewunde aus weiteres Fortschreiten des Prozesses beobachtet wurde. Da es sich bei den schweren Fällen Erwachsener eben nur um eine scheinbare Gangrän handelt, ist die entsprechende Anwendung von Heilserum die einzige empfehlenswerte Therapie. Die klinische Differentialdiagnose muß meines Erachtens das wenn auch relativ geringe Vorhandensein von derben Membranen, sowie die rasche Entwicklung und endlich den Befund des äußeren Halsödems berücksichtigen. Da heute erwachsene Kranke sich so gut wie immer vor noch weiterer Entwicklung zur schwersten Form dem Arzte zeigen, kann die Prognose bei geeigneter Behandlung gut genannt werden.

In jedem Lebensalter kann man gewisse Lieblingslokalisationen des diphtherischen Prozesses beobachten und ebenso das Überspringen gewisser Bezirke. Weil bei Erwachsenen die Membranbildung nicht so rasch erfolgt und die anatomischen Verhältnisse des Larynx günstiger sind als bei Kindern, wird ausschließliche schwere Larynxdiphtherie, die zu operativem Eingreifen zwingen würde, bei älteren Individuen fast nie gefunden. Häufiger äußert sich das Befallensein des Kehlkopfes in lang dauernder Heiserkeit, die oft genug, namentlich wenn sie primär auftritt, in ihrem Wesen verkannt, daher nicht spezifisch behandelt und darum häufig nur der Vorbote weiter fortschreitender Erkrankung wird. Die Diphtherie der tieferen Luftwege beim Erwachsenen ist in der Tat noch heute, namentlich zu Epidemiezeiten keine allzu seltene Erkrankung. Das Wesentliche gegenüber dem analogen Krankheitsbild bei Kindern ist, daß sie keine stürmischen Erscheinungen macht. So kann es kommen, daß Patienten mit subchronischer Bronchitis behandelt werden, ohne daß die diphtherische Natur derselben erkannt wird, bis eines Tages ganze Ausgüsse des Bronchialbaumes ausgehustet werden und auf die Krankheitsursache hinweisen (*Max Reh* 1912). Da in solchen Fällen die spezifische Therapie, auf deren frühzeitige An-

wendung ja alles ankommt, häufig versäumt wird, ist es erklärlich, daß der Tod an Diphtherie bei Erwachsenen, so selten er glücklicherweise ist, hierdurch zustande kommt. Je mehr Zeit dem Prozeß gelassen wird, um so leichter wird das Lungenparenchym mitergriffen. Bei größeren Kindern werden im Anschluß an schwere Larynx- und deszendierende Diphtherie chronisch-bronchitische Prozesse beobachtet. Je kleiner die Kinder sind, um so rascher fällt die Entscheidung, und zwar nur zu oft die tödliche, sei es durch allgemeine croupöse Bronchitis, sei es durch Bronchopneumonien.

Ein Krankheitsbild, welches recht eigentlich als Diphtheria fulminans, als hypertoxische Form schwerster Diphtherie zu bezeichnen wäre und von *Trousseau* bei Ärzten gesehen wurde, die sich während der Tracheotomie infizierten, in der Weise, daß sie unter Delirien erkrankten und nach 48 Stunden starben, dürfte in dieser Weise heute bei Erwachsenen kaum mehr zur Beobachtung kommen und ist wohl nicht so sehr durch Empfänglichkeit der Menschen als durch extreme Virulenzsteigerung der Keime, die sich zu *Trousseaus* Zeiten viel ungehinderter von Mensch zu Mensch fortpflanzten, zu erklären. Die kürzeste Krankheitsdauer wird heute vielmehr bei kleinen Kindern beobachtet und ist veranlaßt durch rapide Ausbreitung in die tiefsten Luftwege. Einige Krankengeschichten aus der jüngsten Greifswalder Epidemie sind so bemerkenswert und lehrreich, daß ich wenigstens eine davon in Kürze mitteile.

Ein gesundes Kind von $1^1/_2$ Jahren erkrankt früh mit Erbrechen, bekommt mittags heiseren Husten, abends Röcheln und wird von einem Arzt behandelt, der am Nachmittag einen „weißen Fleck im Halse" konstatiert, eine Medizin verschreibt und am folgenden Tage wiederzukommen verspricht. In der Nacht wird das „Röcheln" stärker, am nächsten Morgen tritt schwere Atemnot auf und zu Mittag wird das Kind, nachdem noch etwas Zeit durch Warten auf den Arzt verstrichen ist, nach der Klinik gebracht, wo es als Leiche ankommt. An der Richtigkeit der Anamnese ist nicht zu zweifeln, zumal die Eltern zuverlässige und sehr besorgte Menschen sind. Bei der Sektion zeigt sich eine ganz frische Bronchopneumonie im rechten Oberlappen, im übrigen in Kehlkopf, Trachea, Bronchien schleimige, zum Teil membranöse Beläge mit Diphtheriebazillen.

Die Erscheinungen der gewöhnlichen croupösen Diphtherie im bevorzugten Alter sind jedem Arzt so geläufig, zudem so oft geschildert, daß ich hier nicht näher darauf eingehe. Die besonders aktuellen Fragen über die Behandlung sollen überdies später ausführlicher besprochen werden.

Wenden wir uns jetzt zu der Frage, in welcher Weise die einzelnen lebenswichtigen Organe von der Diphtherievergiftung betroffen werden, und suchen wir diese von einem einheitlichen Gesichtspunkte aus, dem der Spezifität, zu beantworten.

Am eindrücklichsten sind die Erscheinungen von Seiten des Zirkulationsapparates. Durchschnittlich findet man bei leichten und mittelschweren Fällen eine geringe Pulsbeschleunigung, bei schweren häufiger eine sehr vermehrte, seltener eine verminderte Frequenz. Charakteristisch für schwerere Diphtherie ist eigentlich erst der am Ende der ersten, weiterhin in der zweiten und den späteren Wochen zu beobachtende sehr auffällige Wechsel der Frequenz. Auch bei leichteren Erkrankungen können bei genauer Kontrolle leichte Arhythmien beobachtet werden. Diese Störungen sind natürlich alle abhängig von bestimmten Schädigungen des

Herzens, und zwar der Muskelzellen sowohl wie speziell des Reizleitungssystems. *Eppingers* Mitteilung (1903) über eigenartige, durch toxisches Oedem hervorgerufene Veränderungen der Herzmuskelfibrillen hat bisher weder von ihm selbst die in Aussicht gestellten Erweiterungen noch anderweitige Bestätigung gefunden, so daß wir gerade bei den Todesfällen in den allerersten Tagen, in denen jedenfalls die weiterhin zu besprechende parenchymatöse Degeneration noch nicht gefunden wird, von nachweisbarer anatomischer Herzmuskelschädigung nicht sprechen können. Auf Grund sorgsamer Untersuchungen an 27 Herzen von Diphtherietodesfällen aus den pathologischen Instituten in Berlin und Göttingen (*Amenomiya* 1910, *Tanaka* 1912) kann als festgestellt gelten, daß von der zweiten Woche ab als häufigste Veränderung fettige Degeneration verschiedenen Grades, dann scholliger Zerfall der Muskelfasern und endlich interstitielle Myokarditis zu beobachten ist, während die Bindegewebswucherung erst in späterer Zeit auftritt. So gut wie immer scheint zugleich auch das Atrioventrikularbündel verfettet zu sein; aber daß diese Erscheinung in besonderem Maße zur Erklärung der Arhythmien heranzuziehen ist, folgt nicht aus dem Vergleich der mikroskopisch-anatomischen mit den klinischen Beobachtungen. Nur soviel ist sicher, daß in den Fällen von ausgesprochener Herzlähmung schwere Myokardveränderungen konstante Befunde sind.

Nun aber gibt es eine andere sehr bedeutsame, klinisch und experimentell leicht nachzuweisende Erscheinung am Zirkulationsapparat, nämlich das Verhalten des Blutdruckes, dem unzweifelhaft eine wichtige Rolle beim Zustandekommen des sogenannten Herztodes zuzuschreiben ist. Wenn die Annahme einer Vasomotorenlähmung, der freilich keine anatomisch nachweisbare Veränderung zugrunde liegt, bei den schweren, oft tödlich verlaufenden Diphtherievergiftungen des Menschen von einigen maßgebenden Autoren *(Ribbert, Heubner)* zugunsten der Myokardschädigung abgelehnt wird, so ist das aus dem Bestreben, für die ganz eigenartig und, wie es scheint, auch einheitlich verlaufende Katastrophe auch nur eine Ursache verantwortlich zu machen, verständlich, aber doch wird man sich zur dualistischen Auffassung bequemen müssen, da weder die anatomischen, noch die experimentell-physiologischen Tatsachen wegzuleugnen sind. Wahrscheinlich ist das Zusammentreffen besonders schwerer Grade von Herz- und Vasomotorenerkrankung dabei von Wichtigkeit. Spritzt man einem Kaninchen eine mehr als einfach tödliche Dosis Diphtherietoxin intravenös ein, so kann man jedesmal ein unaufhaltsam bis zum Tode fortschreitendes Sinken des Blutdruckes konstatieren. Diese zuerst von *Romberg* gemachte Beobachtung stimmt genau überein mit den Erfahrungen des Klinikers, der beim sogenannten Diphtherieherztode stets eine meist voraufgehende extreme Senkung des Blutdruckes nachweisen kann. Am besten dürfte man die Koinzidenz von Herzmuskelschädigung und Vasomotorenlähmung durch die Untersuchungen *v. Steyskals* (1904) erklären können, der am kurarisierten, mit sehr großen, in wenigen Stunden tödlichen Mengen Diphtherietoxin intravenös gespritzten Hunde Vorhofdruck, Carotidendruck, Quotient der Herzarbeit, Herzanstrengung und Nutzeffekt berechnete und am Herzen nach anfänglicher Reizung schließlich Lähmung und gleichzeitig an den Gefäßen nur eine fortschreitende Schädigung des Tonus bis zur Lähmung fand. Am morphinisierten Hund konstatierte er ohne sonstige operative Eingriffe auch zwei Stadien, das der Reizung und das der Lähmung. Aber

diese zweite Versuchsanordnung ermöglichte keinen getrennten Einblick in das Verhalten von Herz und Gefäßen. Im übrigen beobachtete er auch bei diesen Untersuchungen anfänglich Tachykardie, dann Bradykardie und Arhythmien.

Ohne Zweifel verdient beim Diphtheriekranken unter allen Pulsveränderungen die der Spannung (Blutdruck) die größte Beachtung. Die letzte ausführliche Veröffentlichung hierüber stammt von *Brückner* (1909), der unnötigerweise das Ergebnis seiner Untersuchungen von etwa 200 Diphtheriekranken immer vom Standpunkte der prognostischen Brauchbarkeit betrachtet und dabei zu dem gewiß in dieser Form nicht richtigen Resultat kommt, „daß die Blutdruckmessung für die Beurteilung der Diphtherie entbehrlich ist". Wissenschaftliche Prognostik kann in vieler Beziehung überhaupt nichts Besseres leisten und sein, als bis ins Genaueste getriebene Diagnostik; und vielleicht können wir keine andere Erkrankung des Menschen nicht allein bezüglich der Therapie, sondern auch der einzelnen klinischen Symptome bis zu einem so hohen Grade exakt analysieren wie die Diphtherie. Wenn die durch tägliche Messungen erhaltenen Blutdruckzahlen in Kurvenform zusammengestellt werden, können dieselben je nach der Stärke der Störung sehr verschiedene Formen zeigen. Horizontaler Verlauf und Senkungen bis um 30 *mm* (*Gärtners* Tonometer) werden nach *Brückner* nur bei leichten oder mittelschweren Fällen gefunden, fortschreitender Abfall nach meinen Messungen bei den schwersten, bei denen sich der Tod unmittelbar an das akute Stadium der Erkrankung anschließt. Neben diesen Kurvenformen unterscheidet *Brückner* noch solche mit wellenförmigen oder mittleren Senkungen. Es ist verständlich, daß unregelmäßige Schwankungen des Blutdrucks besonders im Beginn schwerer Erkrankungen vorkommen, aber doch glaube ich speziell dem Einsetzen der Senkung, die besonders häufig am Ende der zweiten Woche beobachtet wird und nach einigen Tagen wieder verschwindet, eine gewisse Gesetzmäßigkeit zuerkennen zu dürfen (*Brückners* „mittlere Senkung"). Diese kritischen Tage, die ausnahmsweise ja auch unmittelbar dem Fieber folgen können, seltener noch später beobachtet werden, entsprechen der am meisten gefürchteten Zeit des postdiphtherischen Herztodes, dem 13.—15. Krankheitstage, zeigen also offenbar in milderer Form denselben Zustand einer schweren Schädigung des Gefäßzentrums an. Daß zum Manifestwerden nervöser Vergiftungen eine gewisse Inkubation nötig ist, wird durch die Analogie der postdiphtherischen Lähmungen verständlich gemacht. Wir werden daher am besten das bekannte und viel diskutierte Symptom der sogenannten postdiphtherischen Herzschwäche als früheste und gefährlichste nervöse Lähmung auffassen, das von dem anatomisch handgreiflichen Befund der Herzverfettung nicht anders begleitet wird wie von anderen schweren Organveränderungen, beispielsweise denen der Nieren oder des Blutes, worauf im folgenden noch zurückzukommen sein wird.

Bei diesem Zustande der Vasomotorenlähmung ist die Peripherie blutleer, die Unterleibsbezirke aber blutgefüllt. Darum ist das Auffallendste an diesen Kindern die Blässe, nicht etwa die Anämie der Haut. Das ominöse Erbrechen erklärt sich ebenfalls leichter durch eine Blutleere des Gehirns als etwa durch Reizung des Vagus, ebenso die Schlafsucht, hingegen die „Magenschmerzen", oft das allererste Zeichen, durch die Leberanschwellung. 50 *mm (Gärtner)* war der tiefste Blutdruck, bei dem *Brückner* noch

einen solchen Zustand glücklich abheilen sah. Unter den von mir beobachteten Fällen sind zwei mit einem Tiefstand von 60 *mm* (*Riva-Rocci*). Daß Fälle, in denen der Puls palpatorisch eine Zeit lang nicht mehr zu bestimmen ist, mit dem Leben davonkommen, gehört zu den größten Seltenheiten. Wie weit die Herzverfettung ebenso viel oder mehr Schuld am Tode trifft, wird im einzelnen Falle schwer zu entscheiden sein. Oft ist der Blutdruck tagelang, bisweilen aber nur stundenlang vor dem Tode auf ein Minimum gesunken. Wie unversehens der Tod ein solches bedrohtes Kind befallen kann, dafür habe ich ein Beispiel in eindrücklicher Erinnerung: Als ich vor einigen Jahren ein Zimmer des Rudolf Virchow-Krankenhauses mit der Krankenschwester betrat, die einem kleinen Mädchen eine neue Puppe bringen wollte, griff dieses mit dem Ausdruck der größten Freude danach, sank aber sofort ohnmächtig zurück und starb in kürzester Zeit. Ich glaubte mit Bestimmtheit noch im Gesicht des toten Kindes die lachenden Züge zu erkennen.

Nach dieser Auffassung des gewiß höchst eigenartigen Zustandes der diphtherischen Kreislaufstörung will mir die Theorie *Bingels* (1911) einer „schleichenden Diphtherievergiftung", die mit ihren Symptomen des Erbrechens, der psychischen Störungen und der Kreislaufstörungen auf einer besonderen, sonst nicht näher definierten Intoxikation des Zentralnervensystems beruhen soll, als überflüssig erscheinen. Speziell das Erbrechen und die sogenannten psychischen Störungen, die im allgemeinen doch nur in eigenartiger Schlafsucht, allgemeiner Unlust und ängstlicher Unruhe bestehen (der Übersetzer des *Trousseau* braucht den bezeichnenden Ausdruck „Bangigkeit") werden nach meiner Meinung viel ungezwungener durch die Anämie des Gehirns erklärt.

Genau wie den Blutdruck und genauer als die Herzmuskeldegeneration im Leben können wir die Schädigung der Nieren bestimmen. Dieselbe ist dadurch charakterisiert, daß sie keine ernste Bedeutung hat, wohl aber klinisch einen gewissen Parallelismus zu der Schwere des Falles erkennen läßt. Anatomisch kann sie sich als parenchymatöse Körnelung oder Verfettung darstellen. Etwa die Hälfte der Diphtheriekranken hat zeitweise Eiweiß im Urin. Ab und zu kommt es noch wochenlang nach der Abheilung der Lokalaffektion namentlich bei jungen Erwachsenen zu orthotischer Albuminurie. Durchschnittlich hat die Albuminurie bei leichten und mittelschweren Fällen keine Bedeutung. Wie sehr es ja überhaupt bei der Nephritis auf die Empfänglichkeit des Organs, bzw. schon vorhandene Krankheit ankommt, zeigt folgender Fall:

Ein 14jähriger Laufbursche B. R. wurde am 26. Oktober 1910 mit schwerer Urämie in die Medizinische Klinik in Greifswald eingeliefert. Als 7jähriges Kind hat er, wie ebenso einer seiner 5 Brüder Scharlach gehabt und ist damals geschwollen gewesen. Andere Angehörige sollen nicht nierenkrank sein. Drei Wochen vor seiner jetzigen Aufnahme bekam ein Bruder Diphtherie. Nachdem er selbst in den letzten Jahren öfters an Erbrechen gelitten hatte, sonst aber nie krank gewesen war, ist er plötzlich in der letzten Nacht ohne irgendwelche voraufgegangene Schmerzen an Krämpfen erkrankt. Seine Haut zeigte ein blasses gedunsenes Aussehen, keine Ödeme. Er befand sich in einem komatösen Zustand, doch so, daß auf Anruf Bewußtsein konstatiert werden konnte, und klagte über heftige Kopfschmerzen. In dem spärlich gelassenen, blutig gefärbten Urin wurden

6 pro mille Eiweiß, im Sediment sehr viel rote Blutkörperchen und granulierte Zylinder nachgewiesen. Der zweite Aortenton war akzentuiert und klingend. Obgleich anamnestisch keine Halserkrankung eruiert werden konnte, und Gaumen und Rachen nur unbedeutende Rötung zeigten, wurden doch im Rachenabstrich kulturell Diphtheriebazillen nachgewiesen. Nach einem Aderlaß von 500 cm^3 trat größere Ruhe ein. Schon nach 12 Tagen war der Urin eiweißfrei, desgleichen bei einer Nachuntersuchung nach einem halben Jahr.

Diese Krankengeschichte dürfte für die Bedeutung der Nephritis bei Diphtherie im Vergleich zu Scharlach von Interesse sein. Es handelt sich nach dem mitgeteilten Befunde um eine akute hämorrhagische Nephritis, die genetisch viel mehr zum Scharlach als zur Diphtherie Beziehung hatte, denn die durch Diphtherie hervorgerufene Nephritis macht nicht diese Erscheinungen, wie im folgenden auseinandergesetzt werden wird.

Als Pendant sei folgender Fall erwähnt, bei dem es sich um ein 10jähriges Kind, Anna T., handelt, das am 17. Januar 1912 wegen ganz einfacher Tonsillardiphtherie aufgenommen wurde. Auch dieses Kind hatte früher Scharlach durchgemacht. Jetzt wies der Urin schon am Tage der Aufnahme, dem dritten Krankheitstage, 8 pro mille Eiweiß auf und im Sediment viele kleine Epithelien, nur wenig kurze granulierte Zylinder und keine roten Blutkörperchen. Die Eiweißmenge nahm ganz wie bei der diphtherischen Nephritis in den folgenden Tagen bis auf Spuren ab, aber bei der Entlassung nach 6 Wochen wurden trotz zweckmäßiger Behandlung in dieser ganzen Zeit noch immer $^1/_2$ pro mille Eiweiß nachgewiesen und im Sediment noch immer zahlreiche hyaline, weniger granulierte Zylinder. Eine solche Neigung zu protrahiertem Verlauf ist sonst der diphtherischen Nephritis nicht eigen, wie auch der Nachweis von soviel Albumen bei ganz leichter Diphtherie eine Seltenheit ist. Trotzdem zeigte die Nephritis die Charakteristika der diphtherischen. Ob nun das Atypische dabei auf den voraufgegangenen Scharlach, eventuell die damals akquirierte Nephritis zu setzen ist, oder sowohl diese wie die jetzige diphtherische auf angeborene Schwäche des Organs, dürfte nicht leicht zu entscheiden sein.

Im übrigen werden nur bei den schwersten, besonders hämorrhagischen Formen nicht selten 6—10 pro mille Albumen im Urin gefunden und zwar vorwiegend nur in den allerersten Tagen der Erkrankung. Die Eiweißmenge sinkt dann ganz gewöhnlich z. B. von 8 pro mille am nächsten Tage auf 2 pro mille, am übernächsten auf $^1/_2$ pro mille. Aber nicht selten werden auch bei ebenso schweren Diphtheriefällen überhaupt nicht diese großen Eiweißmengen gefunden. Spezifisch für die diphtherische Nephritis ist auch die Art des Sediments. Nierenepithelien sind sehr zahlreich, dann folgen der Häufigkeit nach Leukocyten, rote Blutkörperchen äußerst selten, auch Zylinder werden nur in geringer Zahl gefunden, am meisten noch kurze granulierte, von denen manche nur schwer von Nierenepithelien zu unterscheiden sind. Ganz selten sind reine hyaline, häufiger Schleimzylinder. Demnach dürfte auch die schwerste reine Diphtherienephritis allein durch das Sediment ohne weiteres von Scharlachnephritis zu unterscheiden sein. Da die Befunde sehr großer Eiweißmengen bisher in den Hand- und Lehrbüchern keine besondere Berücksichtigung gefunden haben, will ich hier erwähnen, daß ich unter den während der letzten Greifswalder Epidemie in der Medizinischen Klinik während der Monate

Dezember 1911, Januar, Februar 1912 beobachteten 79 Diphtheriefällen nicht weniger als neunmal diese großen Eiweißmengen mit mehr als 6 pro mille *(Esbach)* gefunden habe, obwohl ich einige, und zwar gerade die schwersten Fälle, die in den ersten Stunden oder am nächsten Tage starben, nicht darauf untersucht habe. Abgesehen von den zuletzt mitgeteilten Fällen handelt es sich um 3 sehr schwere Larynx- und Bronchialdiphtherien mit Bronchopneumonien, zweimal um schwerste hämorrhagische Pharynxdiphtherie und zweimal um Kombination beider Formen. Von diesen 7 Fällen sind 4 gestorben. Während bei allen diesen Kranken, die in einem Alter von 3—11 Jahren standen, die hohen Eiweißmengen nur in den ersten Tagen festgestellt werden konnten, traten sie bei dem neunten, einem 14jährigen Schneiderlehrling, der wegen ausgebreiteter Rachendiphtherie mit mäßigem Halsödem aufgenommen war, erst in der Zeit vom 8. bis 11. Krankheitstage auf und stiegen an einem dieser Tage bis 12 pro mille, während der Urin am zweiten Krankheitstage, dem Tag der Aufnahme, eiweißfrei gefunden war. Abgesehen von dem ersten atypischen Falle mit Scharlach in der Anamnese sind alle Überlebenden ohne nachweisbare Nierenschädigung geheilt entlassen worden. Im übrigen hat natürlich die Feststellung dieser größten Eiweißmengen nur die Bedeutung, daß unter andern Organen auch die Nieren eine spezifische Schädigung durch die Toxine erleiden können.

Wenig beachtet ist, wie mir scheint, die Einwirkung der diphtherischen Infektion auf die blutbildenden, speziell Leukocytenbildenden Organe des Körpers. Sie bietet allerdings ähnlich wie die Nierenschädigung mehr ihrer Spezifität wegen ein allgemein pathologisches Interesse, als ihrer klinischen Bedeutung nach ein praktisches. Daß im allgemeinen eine Hyperleukocytose besteht, hat die Diphtherie mit vielen Infektionskrankheiten gemein, doch kommen gerade bei ihr exzessiv hohe Zahlen der polymorphkernigen vor. Diese Formen haben vermöge ihres proteolytischen Fermentes offenbar eine wichtige Aufgabe bei der Lösung der Membranen. Besondere Bedeutung beanspruchen nach der Erfahrung *Engels* (1897) die Myelocyten im Blute Schwerkranker. Er konnte auf Grund umfassender Untersuchungen an 32 Kindern, von denen siebzehn am Leben blieben und fünfzehn starben, eine gewisse Beziehung zwischen dem Auftreten dieser Leukocytenformen und der Schwere der Diphtherievergiftung nachweisen und sagen, daß keines der untersuchten Kinder mit hohem Myelocytengehalt am Leben geblieben ist, wobei er als Minimum 3·3% und als Maximum 16·4% fand und als kritische Grenze 2% annahm. Freilich, aus dem Fehlen oder geringen Vorhandensein konnte er auch keine günstige Prognose stellen, weil eben, wie der Autor sagt, nicht in jedem zum Tode führenden Fall auch die Blutbildung gestört sein muß, so wenig wie bei jeder Diphtherieleiche Herz- oder Nierenverfettung getroffen werden muß. Nach meinen eigenen Untersuchungen, die allerdings bisher nur wenige Fälle umfassen, scheint hoher Myelocytengehalt unter den tödlich Erkrankten ganz besonders bei solchen mit vorwiegenden Intoxikationserscheinungen (*Trousseaus* maligner Diphtherie), weniger bei solchen mit frühzeitig ausgebreiteter Membranbildung, die also in erster Linie an Erstickung sterben, vorzukommen.

Auf die postdiphtherischen Lähmungen genauer einzugehen ist nicht meine Absicht. Das ist bereits in der 27. Vorlesung der „Deut-

schen Klinik" von *Cassirer* (1906) geschehen. Ich möchte jetzt nur auf die theoretische Grundlage hinweisen und einige klinische Gesichtspunkte in Kürze streifen.

Bringt man Tieren größere, aber noch nicht tödliche Dosen von Diphtheriegift bei, so kann man häufig nach Ablauf der akuten Erscheinungen Lähmungen beobachten, die zwar schon von *Löffler* gesehen, aber erst von *Roux* und *Yersin* analog denen beim Menschen gedeutet wurden. *Roux* beschreibt diese eigenartigen Lähmungszustände zuerst an einer Taube. *D'Espine* konstatierte bei einer Katze Unsicherheit des Ganges und schwankende Bewegungen, gerade wie sie jeder Arzt als postdiphtherische Ataxie und Störung des Raumsinnes beim Menschen kennt. 3 Tage vor dem Tode der Katze konnte *D'Espine* die rechte Hinterpfote so stellen, daß die Rückfläche der Phalangen den Boden berührte, ohne daß das Tier die Pfote aus dieser unbequemen Stellung zurückzog. Auch bei Hunden und Kaninchen kann man diese Wirkung des Diphtheriegiftes leicht beobachten, nicht so leicht bei den sehr empfindlichen Meerschweinchen, da diese meist der akuten Vergiftung erliegen.

Doch hat *Ehrlich* speziell auf Grund seiner Studien an diesen Tieren eine besondere Theorie der Konstitution des Diphtheriegiftes aufgestellt. Während er ebenso wie *Morgenroth* und *Madsen*, welcher unter 200 Meerschweinchen, die eine Toxineinheit überlebten, nur zwei mit Lähmungen beobachtete, diese Erscheinung nach reinen Toxininjektionen als Seltenheit bezeichnet, kann solche nahezu regelmäßig nach 3—4 Wochen beobachtet werden, wenn etwas mehr als eben neutralisierendes Antitoxin gleichzeitig eingespritzt wird. *Ehrlich* nimmt als besonderen, bei jeder Giftbouillon an Menge wechselnden Bestandteil des Diphtheriegiftes sogenannte Toxone an, welche erst nach Absättigung der Toxine von dem antitoxischen Serum gebunden werden können und welche keine akuten Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Daß man durch Dialysieren der Giftbouillon durch Membranen Toxine und Toxone voneinander trennen kann, indem letztere erst bei maximalem Druck auf die Membran durch diese hindurchtreten, nachdem bei geringerem Druck schon alle Toxine erhalten worden seien, wie es *v. Calcar* (1904) behauptet, erscheint fast zu einfach und konnte von *Römer* (1905) nicht bestätigt werden.

Wenn auch die *Ehrlich*sche Theorie der Toxone nicht allgemeine Anerkennung gefunden hat, so wird man doch auf Grund der Beobachtung zahlreicher Autoren annehmen müssen, daß sich in bezug auf die Erzeugung von Lähmungen verschiedene Gifte verschieden verhalten.

Wichtig für den Arzt ist jedenfalls das Ergebnis der Tierversuche mit Toxin-Antitoxingemischen, daß nur bei mangelhafter Absättigung experimentell Lähmungen zu erzeugen sind, und daß diese jedenfalls ursprünglich durchaus mit in den Wirkungskreis des Serums fallen. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, unter welchen Bedingungen die Lähmungen beim Menschen auftreten. Soviel ist gewiß, daß eine wesentliche Abnahme durch die Einführung des Serums nicht erreicht worden ist. Wenn von einem Autor (*Malynicz*, Zürich 1908) auf Grund von 19 Fällen von Lähmungen der Vorserum- und 23 der Serumperiode behauptet wird, daß die Herzlähmungen in letzterer zugenommen, die übrigen Lähmungen vielleicht eher abgenommen hätten, die Mortalität seit der Serumbehandlung unter den Gelähmten aber jedenfalls bedeutend größer geworden sei, so ist dieses Schlußergebnis leicht

zu widerlegen. Der Autor versteht unter Herzlähmung jene von uns besprochenen Zustände von Blutdrucksenkung, die jedenfalls nicht zu den peripheren Lähmungen zu rechnen, eher als zentral nervöse, begleitet von Herzmuskeldegeneration aufzufassen sind. Wenn diese in der Serumperiode häufiger vorkommen, so liegt das offenbar daran, daß die schweren Fälle mit Hilfe des Serums zunächst über die ersten Tage hinweggebracht werden. In der späteren Zeit werden nun allerdings Herzerscheinungen anderer Art beobachtet, namentlich Arhythmien und Tachycardicen, welche in Verbindung mit Alteration des Nervus laryngeus superior auf eine Schädigung des Nervus vagus hinweisen und insofern zu den peripheren Lähmungen gerechnet werden müssen. Doch sind diese an Gefährlichkeit nicht mit den frühzeitigen Zirkulationsstörungen zu vergleichen.

Die neuritische Natur der diphtherischen Lähmungen wird von niemandem bezweifelt. Weniger geklärt ist dagegen einerseits die Frage, inwiefern nur relativ wenige der Erkrankten davon betroffen werden, und sodann, auf welchem Wege das Gift in die Nerven gelangt.

Was die erste Frage betrifft, so scheint es mir nicht richtig zu sein, wenn frühere Autoren betont haben, daß es nicht oder wenig auf die Schwere der Infektion ankomme, und ganz zurückzuweisen ist die ältere Anschauung, daß auch nicht diphtherische Anginen die typischen Lähmungen erzeugen können. Aus naheliegenden Gründen dürfte es sich bei diesen Fällen um falsche Auffassung der primären Rachenerkrankungen handeln. Es wird sich beim Zustandekommen diphtherischer Lähmungen nicht anders verhalten als bei anderen Erkrankungen des Nervensystems, die mit Bestimmtheit einerseits Infektionen, andrerseits besondere Empfänglichkeit zur Voraussetzung haben. Diese besondere Empfänglichkeit kann in einer allgemeinen konstitutionellen Schwäche, sodann aber in besonderen Schädigungen bestehen (Schwächung durch Alkohol nach den Beobachtungen *Kaysers* 1910). Was das Lebensalter betrifft, so hat man früher keinen Unterschied finden können, was vielleicht daher rührt, daß sehr viele Beobachtungen nur an pädiatrischem Material gesammelt sind. Als erster scheint sich *Wertheim-Salomonson* (Handbuch von *Lewandowsky* 1911) hierüber abweichend geäußert zu haben, daß er nämlich den sehr bestimmten Eindruck bekommen habe, daß die schweren und ausgebreiteten Lähmungen relativ häufiger bei älteren Kindern und Erwachsenen als bei jüngeren Kindern vorkommen. Meine Beobachtungen haben mich zu demselben Resultat geführt. So ist bei der Greifswalder Epidemie im Winter 1911/12 während der Monate Dezember, Januar, Februar unter 308 amtlich gemeldeten Erkrankungs- und 30 Todesfällen des Kreises Greifswald, auf Grund der Beobachtungen sowohl in der medizinischen als auch in der Klinik und Poliklinik für Kinderkrankheiten, sowie anderweitiger ärztlicher Mitteilungen unter Kindern kein einziger Fall von Spätlähmung bekannt geworden, der mehr als Gaumensegel-, Accommodations- oder Vagussymptome gezeigt hätte, während in der Medizinischen Klinik nicht weniger als 5 Erwachsene mit zum Teil sehr schweren Extremitätenlähmungen behandelt wurden.

Wie es also zu den Eigentümlichkeiten des Säuglingsalters gehört, daß außerordentlich rasch im Anschluß an Schnupfen eine tödliche Ausbreitung der Diphtherie im Respirationstraktus auftreten kann, oder wie für das kindliche Alter die tödlichen Zirkulationsstörungen nach Ablauf des

akuten Prozesses charakteristisch sind, so ist bei Erwachsenen als späteste bevorzugte Affektion die ausgebreitete Lähmung zu nennen. Man sieht Erwachsene eigentlich nur entweder an protrahierten Lungenaffektionen oder an unglücklichen Zufällen bei Lähmungen zugrunde gehen. Bei einer vergleichenden Betrachtung der pathologischen Zustände der menschlichen Diphtherie in den verschiedenen Lebensaltern kann man einen Vergleich ziehen mit den experimentellen Erfahrungen mit Diphtherietoxin in der Tierreihe. Die sehr empfänglichen Meerschweinchen erliegen am leichtesten der akuten Vergiftung, ungleichmäßiger und langsamer, häufig erst infolge späterer Lähmung, Kaninchen und andere höher organisierte Tiere.

Was Zeitpunkt des Eintritts und Prognose der Lähmungen beim Menschen betrifft, so kann die schon von *Baginsky* ausgesprochene Regel gelten, daß früher Eintritt bei vorwiegend schwerer und ausgebreiteter Lähmung beobachtet wird. Diese Tatsache erinnert an die prognostische Bedeutung der Inkubationszeit bei Tetanus. Und man könnte verführt sein, noch eine andere Parallele mit dieser Krankheit zu ziehen, nämlich die Ausbreitung des Giftes an den Nerven entlang. Jedenfalls ist der Ausgangspunkt des diphtherischen Prozesses im Rachen gelegen, von dem aus zunächst der Nervus glosso-pharyngeus und laryngeus superior afficiert werden und weiter der Stamm des Nervus vagus, in welchem absteigend der Laryngeus inferior und der Herzvagus betroffen werden. Daß sich die Lokalisation von Lähmungen an den primären Herd anschließt, lehrt die Beobachtung *Kussmauls*, in welcher sich bei einem Neugeborenen nach einer Diphtherie des Nabels eine Lähmung der Bauchmuskulatur einstellte. Daß aber andrerseits der Transport des Giftes auf dem Blutwege mindestens ebenso wichtig ist, wird durch die Häufigkeit der Extremitätenlähmungen nach Rachendiphtherie bewiesen und durch einen von *Trousseau* berichteten Fall, in dem nach Ablauf einer schweren, auf einer Vesikatorblase der Brust entstandenen Hautdiphtherie Ataxie der Arme und Beine und schwere Schlinglähmung auftrat. Nach *Trousseau* beginnt die Lähmung, wenn sie infolge einer Hautdiphtherie auftritt, gewöhnlich an den Extremitäten. Im übrigen wäre über Verlauf und Behandlung nichts zu berichten, was nicht bekannt wäre. Daß die Anwendung von Heilserum nutzlos ist, darauf wird später eingegangen werden.

Das im Vorstehenden Ausgeführte dürfte unserer Absicht, nur auf besondere klinische Eigenarten in dem so interessanten und vielgestaltigen Bilde der diphtherischen Infektion einzugehen, entsprechen. Bei vielen anderen ebenso wichtigen, hier nicht besprochenen Einzelheiten, speziell bezüglich des anderwärts vielfach beschriebenen Croups der Kinder sind in den letzten Jahren keine wesentlich neuen Gesichtspunkte gewonnen worden; soweit dies aber doch der Fall zu sein scheint, soll im Zusammenhang mit den folgenden Erörterungen über die Behandlung darauf eingegangen werden.

Je genauere und detailliertere Kenntnis der Arzt von den durch die Diphtheriebazillen und ihren Giften im infizierten menschlichen Organismus hervorgerufenen Schädigungen besitzt, einen um so klareren Einblick wird er über die unschätzbaren Erfolge und ebenso über die Grenzen der Serumbehandlung haben können. Weniger um sich gegen die Einwände der

Serumgegner wehren zu können, deren Stimmen übrigens in den letzten Jahren verstummt sind, als eigenen Bedenken und Fehlschlüssen am Krankenbett begegnen zu können, sollte der Arzt, der sich praktisch mit Heilserumbehandlung der Diphtherie beschäftigt, die unwiderleglichen Tatsachen, die wie bei keiner anderen internen Therapie jederzeit der exakte Tierversuch liefert, vor Augen haben. Wie *Behring* selbst wiederholt betont hat (1901, 1912), würde es ohne *Löfflers* und *Roux'* Vorarbeiten keine Heilserumbehandlung geben.

Die beste, noch heute unübertroffene Wertbemessung des Serums stammt von *Ehrlich* und ist zum Segen der Kranken zuerst und lange Zeit allein in Deutschland für die staatliche Kontrolle eingeführt worden, was eben durch *Ehrlichs* verdienstvolle Untersuchungen ermöglicht worden ist. Da sich zur Gewinnung eines guten Diphtherietoxins lange nicht alle virulenten Diphtheriebacillenstämme eignen, werden in den verschiedenen Instituten ganz besonders geeignete Stämme verwendet, unter denen der bekannteste der *Park Williams*sche Bacillus Nr. 8 ist, der im Jahre 1894 von Dr. *Anna W. Williams* in Newyork isoliert wurde (*Madsen* 1908). Für die Brauchbarkeit einer Bouillon sind Alkalescenz und Peptonzusatz von besonderer Wichtigkeit. Wie launenhaft sich trotz größter Sorgfalt und Gleichmäßigkeit in der Herstellung des Nährmediums die Diphtheriebazillen in bezug auf ihre Giftproduktion verhalten, geht aus den Erfahrungen *Madsens* hervor, der von dem erwähnten *Park Williams*-Stamme einmal ein ganzes Jahr lang kein Toxin erhalten konnte, bis sich plötzlich das stärkste Diphtheriegift bildete, welches man vielleicht jemals erhalten hat, eine Giftbouillon, von der 0,0005 cm^3 imstande waren, Meerschweinchen von 250 g in 4 Tagen zu töten.

Das Diphtherietoxin ist leicht veränderlich und hat sich trotz aller Bemühungen bisher nicht rein darstellen lassen. Als Maßstab für Toxin- und Antitoxinbestimmungen hat sich *Ehrlich* nicht das Toxin, sondern das antitoxische Serum für geeignet erwiesen, weil dieses in Trockenform, wie es auf *Behrings* Veranlassung in den *Höchster* Werkstätten in mustergültiger Weise hergestellt wurde, nach geeigneter Entziehung der schädlichen Einflüsse von Wasser, Sauerstoff, Licht und Wärme (*Ehrlich* 1897) sozusagen unbegrenzt haltbar ist und als Standardserum zur staatlichen Kontrolle der käuflichen Heilsera im Frankfurter Institut benutzt wird. Als Maßstab der gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Toxin und Antitoxin dienen Meerschweinchen von 250 g, die in ihrer Reaktion eine wunderbare Gesetzmäßigkeit zeigen und bei denen unwesentliche Abweichungen, die besonders durch Verschiedenheit der Bezugsquellen sowie der Jahreszeit begründet sind, durch große Versuchsreihen ausgeschaltet werden können. Die Antitoxineinheit ist ein fester Begriff, der einmal durch *Ehrlich* an einem bestimmten Toxin von zufälliger Stärke gewonnen wurde und in 1 cm^3 die hundertfach tödliche Dosis dieses Toxins so paralysierte, daß die Mischung von Meerschweinchen ohne jede Reaktion vertragen wurde. Wie sich durch *Ehrlichs* Arbeiten herausstellte, ist das Toxin kein einheitlich zusammengesetzter Körper, sondern ein jedes hat in bezug auf Bindungsvermögen mit dem Antitoxin im Tierkörper wechselnde Komponenten, die im einzelnen erst festgestellt werden müssen. Die einfach tödliche Dosis wird durch die Menge bestimmt, welche Meerschweinchen von

250 *g* am 4. Tage tötet. Der Glattwert (L o) ist die Menge, welche mit einer Antitoxineinheit gemischt, von einem Meerschweinchen ohne jede Reaktion vertragen wird und der Grenztodeswert (L +), der leichter bestimmt werden kann, diejenige Menge, welche mit einer Antitoxineinheit gemischt, die Tiere am 4. Tage tötet. Daß die Differenz zwischen L o und L + nicht etwa eine einfache tödliche Dosis ist, sondern bei jedem Gift in weiten Grenzen schwankt, muß nach *Ehrlich* durch wechselnde Komponenten des Giftes erklärt werden, die an sich ungiftig, doch eine Bindung mit den Antitoxinen eingehen und im besonderen zur Annahme der praktisch besonders interessanten Toxone geführt haben, von denen bei Besprechung der postdiphtherischen Lähmungen bereits die Rede war. Auf diese Weise wird der Wert eines jeden Serums, ehe es in den Handel kommt, geprüft. Während das konzentrierteste Serum, das im Jahre 1894 von *Höchst* in den Handel gebracht wurde, 150fach war, d. h. in 1 cm^3 150 Immunitätseinheiten enthielt, ist heute überall 500faches vom Pferde gewonnenes Diphtherieserum erhältlich.

In bezug auf die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit brauchen durchaus keine Bedenken zu bestehen, die auf Grund von vermeintlichem Versagen nicht nur in den ersten Jahren, sondern bis in die jüngste Zeit mitunter erhoben werden, da das Heilserum nicht nur in Deutschland, sondern jetzt auch in vielen andern Ländern unter amtlicher Kontrolle bleibt und nötigenfalls eingezogen werden kann. Konservierende Zusätze, in Deutschland 0·5% Phenol oder 4% Trikresol, bedingen nur in der ersten Zeit wahrscheinlich infolge von Eiweißniederschlägen eine geringe Abschwächung. Im übrigen erhalten sich aber die Sera jahrelang konstant und werden jedenfalls von den Höchster Farbwerken erst nach 3monatlicher Lagerung, was für die Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen von einer gewissen Bedeutung ist, sowie in farblosen Glasflaschen, durch die man etwaige Trübungen erkennen kann, abgegeben.

Wenn auch die Serumtherapie beim Menschen durch ihre exakte experimentelle Grundlage einen Vorzug vor jeder andern internen Therapie besitzt, so kann es ihr immer noch in der Beurteilung ihrer Erfolge gehen wie jeder beliebigen anderen am kranken Menschen angewandten, wenn nicht alle irgendwie möglichen Zufälligkeiten berücksichtigt und ausgeschaltet werden. Selbstverständlich gehört dahin die Berücksichtigung der Schwere einer Epidemie und die Berücksichtigung kleiner Zahlen beim Aufstellen von Statistiken.

Vergleichen wir zwei Berichte miteinander. *Neisser* und *Henius* (1904) berichten von einer Epidemie, in der von 135 Fällen, die in den ersten drei Tagen injiziert wurden, keiner, von 12 in der Zeit vom 4. bis 10. Tage: 4 und von 29 gar nicht injizierten Fällen 2 starben. *Neisser* bemerkt: „Gegen dieses objektive Dokument der Heilserumwirkung dürfte schwer etwas einzuwenden sein." Das ist nun doch geschehen, und zwar von *Lubarsch*, der (1907, Ergebnisse der allgemeinen Pathologie) in einer Anmerkung unter dem Strich schreibt: „*Bourget-Lausanne* (1906) verlor von 116 Diphtheriekranken nur 3. Davon waren aber nur 6 mit Diphtherieserum behandelt, von denen einer starb = 16·6%, während von den 110 nicht injizierten nur 2 = 1·81% starben. Diese Zahlen sind beach-

tenswert und nehmen den Angaben *Neissers* und *Henius'* einiges von ihrer Bedeutung." Falsch ist sicher, sich aus diesen kleinen mitgeteilten Zahlen überhaupt ein Urteil über den Wert des Diphtherieheilserums bilden zu wollen. Die Mortalitätsziffer *Bourgets*, der übrigens sein eigenes, an Diphtherie erkranktes Kind klugerweise mit Serum behandelte, gehört wohl zu den niedrigsten, die überhaupt beobachtet werden. Instruktiver dürften die Veröffentlichungen des kaiserlichen Gesundheitsamtes, in denen über Epidemien jeden Charakters berichtet wird, oder *Siegerts* Berichte (1900) über viele Zehntausende von Fällen aus 70 Krankenhäusern sein. Was die Mitteilung von *Neisser* und *Henius* betrifft, so liegt ihr großer Wert darin, daß wir die Ursache für den ebenfalls leichten Charakter der Frankfurter Epidemie aus den genaueren Angaben der Verfasser ersehen können. Es erkrankten dabei auffallend viel Erwachsene, das Durchschnittsalter betrug 16·8 Jahre.

Von den 38 Erwachsenen betrug die Mortalität 0
von den 54 Kindern betrug die Mortalität 12%

Sodann gehörten 44% den besser situierten Kreisen an,

31·5% den mittleren und nur
24·5% den unteren Ständen.

Von den kompetentesten Ärzten, welche die Schrecken der Diphtherie vor Einführung des Serums und die ganze ärztliche Hilflosigkeit kannten, ich nenne nur *Heubner* und *Baginsky*, wurden sofort nach der Anwendung des Heilserums im Jahre 1894 mit großem Enthusiasmus, aber auch mit größter Kritik auf Grund gewissenhafter Prüfung die nicht mehr zu leugnenden Erfolge mitgeteilt. Uns Jüngeren stehen diese Vergleiche auf Grund eigener Erfahrungen zwar nicht mehr zur Verfügung, dafür können wir aber immer noch von neuem erleben, wie die Mortalität mit jedem späteren Krankheitstage, an dem wir die Kranken zur Serumbehandlung überwiesen bekommen, größer wird.

Einzigartig sind die Vergleichszahlen *Fiebigers*, der in einem Kopenhagener Spital während eines ganzen Jahres konsequent nur die Zugänge jeden 2. Tages spritzte, nicht aber die der anderen Tage.

Es starben von 201 nicht Behandelten ohne Croup 14 = 7%
von 43 „ „ mit „ 15 = 35%
von 204 Behandelten ohne Croup 5 = 2%
von 34 „ mit „ 3 = 8%

Diese Zahlen sprechen genug und erwecken bei jedem Leser nur den einen Wunsch, nicht noch mehr von solchen Experimenten am Menschen anzustellen. Es liegt gewiß Wahrheit in der Äußerung *Baginskys* in der Berliner Medizinischen Gesellschaft, daß man daran denken sollte, solche Ärzte zur strafrechtlichen Verantwortung zu ziehen, die die Serumtherapie bewußt in gefährlichen Fällen unterlassen.

Wir wenden uns nun der Frage zu: Auf welche Weise ist das Zustandekommen der Heilung zu erklären und in welchen Fällen ver-

sagt das Serum? Die gewöhnliche, sozusagen normale Erscheinung bei der Serumbehandlung ist die, daß bei leichten oder mittelschweren Fällen 1 bis 2 Tage nach der Injektion ein Stillstand des Erkrankungsherdes und bald das Einsetzen der Heilung zu beobachten ist. Ausnahmen von dieser Regel bieten sehr schwere Fälle, sowohl solche, bei denen die erkrankten Teile durch Inspektion kontrolliert werden können, als auch solche mit Ausbreitung der Membran in die tieferen Luftwege. Beobachtungen der letzteren Art kann man immer wieder bei Fällen machen, die so rapide zur Erstickung führen, daß, wie in dem oben mizgeteilten ausnahmsweise schon nach 24 Stunden der Tod eintritt, bei denen es sich wohl tatsächlich um primäre Larynx- resp. Brochiendiphtherie handelt. Es ist klar, daß solche immerhin seltenen Fälle niemals einer Heilwirkung, immer nur einer präventiven Serumbehandlung zugänglich sein können. Ebenso sind die schweren toxischen Fälle zu beurteilen, bei denen die Serumbehandlung schon nach wenigen Stunden zu spät kommen kann, weil die Resorption und Bindung des Giftes im Körper so rasch vor sich geht wie nach Einspritzung von Gift in ein empfängliches Tier. Wir müssen uns erinnern, daß *Behring* selbst ursprünglich auf Grund seiner Tierversuche gar nicht auf eine heilende, sondern nur auf prophylaktische Wirkung beim Menschen gehofft hatte.

Speziell aus den Versuchen von *Dönitz* (1899) sehen wir, daß schon wenige Stunden nach Einverleibung tödlicher Dosen das Gift fest an die Körperzellen gebunden und durch Antitoxin nicht mehr zu extrahieren ist.

Indem der genannte Autor bei Kaninchen intravenöse Injektionen von Multipla tödlicher Giftdosen und nach bestimmten Zeiten Injektionen von so viel Antitoxin vornahm, als in 1. E. den Grammen des Körpergewichts der Tiere entsprach, beobachtete er bei der $1^1/_5$fachen tödlichen Dosis eine Extraktionsfähigkeit des Giftes noch eben nach 6—8 Stunden, bei 7facher Giftdosis aber nur noch nach höchstens einer Stunde. So können wir auch bei der menschlichen Diphtherie gewiß sein, daß in akut einsetzenden schweren Fällen die Möglichkeit der Rettung durch Serum von Stunden abhängen kann. Experimentelle Untersuchungen über das bei der spontanen menschlichen Diphtherieinfektion in den Körper eingedrungene Gift und seine Bindungsfähigkeit durch zugefügtes Antitoxin sind auffälligerweise bisher nicht in wünschenswerter Weise angestellt worden. Man hat sich mit Analogieschlüssen vom Tierversuch her begnügt. Es hängt dies damit zusammen, daß mit der genauen, aber nur für größere Quantitäten brauchbaren *Ehrlich*schen Methode der Toxinbestimmung keine Resultate zu erzielen sind. Ob Untersuchungen mit den neueren cutanen, zu lokaler Entzündung führenden Injektionen beim Meerschweinchen, durch welche sehr viel kleinere Mengen nachgewiesen werden können, hierüber Aufschlüsse geben werden, bleibt abzuwarten. Unter allen Umständen ist das wichtigste bei der Serumtherapie rasche Zuführung, da die besonders empfänglichen Organe das Gift sehr rasch binden und nachträglich wahrscheinlich nur in geringem Maße durch das Serum entgiftet werden können.

Mehreren Autoren, die zuerst über die Erfolge des Serums auf Grund eines sehr großen Beobachtungsmateriales berichtet haben, ist es aufge-

fallen, daß unter den schweren Fällen eher noch diejenigen mit ausgebreiteter Membranbildung heilten, als die mit schweren toxischen Symptomen. *Escherich* unterschied diese durch die Einteilung nach Oberflächendisposition und Allgemeindisposition. Später hat sich besonders *Wieland* (1903) hierüber des weiteren ausgelassen. Durch Vergleichung der Sektionsbefunde bei Croupfällen vor und nach der Serumbehandlung konstatierte er eine Abnahme des deszendierenden Croup infolge der Einführung der Serumtherapie, dagegen eine relative Zunahme der Bronchopneumonien, die er dadurch erklärt, daß er sie als unvollständig geheilte Croupfälle auffaßt: Das Serum konnte nur die lokale Membranbildung verhindern, wodurch eine Verlängerung der Krankheitsdauer veranlaßt wurde, jedenfalls seien die Fälle von Croup ohne Bronchiallokalisation mit Pneumonien durch längere Krankheitsdauer ausgezeichnet und hätten die frühere häufige Todesart an akutem Croup verdrängt. Auch *Baginsky* nimmt zur Erklärung der Bronchopneumonien toxische Schädigungen des Lungengewebes an. In der Tat gibt es auch, abgesehen von der malignen Diphtherie, immer wieder Todesfälle, bei denen der pathologische Anatom so wenig lokale Ausbreitung findet, daß diese als Todesursache nicht ausreicht. Ohne Zweifel ist hier das Serum gegen bereits gebundene Toxine wirkungslos.

Wenn noch darüber gestritten wird, ob es neben der passiven Immunisierung nicht doch noch einer aktiven Funktion des Körpers zur Heilung bedarf (*Wieland* 1903, *Eckert* 1910), wobei auf die schlechten Erfolge des Serums bei komplizierenden Erkrankungen wie Tuberkulose, Scharlach, Masern hingewiesen wird, so scheint mir diese Frage identisch zu sein mit der, wie wir uns überhaupt das Abheilen des sichtbaren Krankheitsherdes, die Demarkation, Abhebung oder Verflüssigung der Membranen vorzustellen haben. Sobald die Diphtherie an einer Schleimhaut haftet, erzeugt sie Toxine, die zuerst rein örtlich ihre bekannte, das Gewebe mehr oder minder vollständig lähmende Wirkung ausüben, bald freilich auch resorbiert an entfernten, besonders empfänglichen Geweben haften (Herz, Nervengewebe). Tritt nun antitoxisches Serum in den Kreislauf ein, so kann dieses von den Gewebssäften des Erkrankungsherdes aus diesen vor weiterer Schädigung durch Toxine vermöge seiner größeren Avidität schützen, in großen Mengen vielleicht sogar locker gebundenes Toxin teilweise extrahieren. Stillstand und Rückbildung am Erkrankungsherde, die nun einsetzt, geschieht aber gewiß stets nur vermöge der Heilungsfähigkeit der Schleimhaut selbst, die nun unter dem Schutze des Antitoxins regenerierend wirkt. Die Heilungsfähigkeit kann aber durch zu starke Vergiftung trotz nachträglicher Anwesenheit von Antitoxin eine Zeitlang aufgehoben sein, dann beobachten wir auch nach der Einspritzung von Heilserum noch Fortschreiten der Membranbildung. Als Beispiel hiefür diene folgender Fall:

Ein früher gesunder 11jähriger Schüler Fritz M. wurde am 15. Dezember 1911, dem 4. Tag der Erkrankung, in die Klinik aufgenommen. Er hatte nasale Sprache und diphtherischen Belag auf der linken Tonsille. Die ganze rechte seitliche Rachenwand, die Uvula und der übrige weiche Gaumen waren glasig-ödematös geschwollen, nur mäßig die Kieferwinkeldrüsen. 24 Stunden nach sofortiger intravenöser Injektion von 3000 I. E.

war die Uvula mit einer dicken diphtherischen Membran besetzt und das Fieber sogar noch gestiegen. Bezeichnenderweise waren aber trotzdem die Schluckschmerzen geringer, wahrscheinlich hatte also die Exsudation in den weichen Rachenteilen schon nachgelassen. In der Folge trat rasche Heilung ein.

Aus der relativ langen Krankheitsdauer und dem glasigen Ödem konnte von vornherein auf eine zunächst irreparable Schädigung der Gewebe des Erkrankungsherdes geschlossen und dementsprechend weitere Ausdehnung erwartet werden.

Aber selbst am ersten Krankheitstage kann ausnahmsweise bei sehr schwerer Erkrankung trotz sofortiger Serumbehandlung für kurze Zeit eine Progredienz der Diphtherie beobachtet werden, wenigstens wenn man als solche neu auftretende Membranen auf der vorher vollständig vergifteten Schleimhaut bezeichnen will. Mir scheinen diese Überlegungen von Wert zu sein, um von der Serumbehandlung nichts Unmögliches zu verlangen.

Wir wenden uns nun zu den praktisch wichtigen Fragen der Applikation und der Dosierung des Serums. Die alte subcutane Injektion kann schnell abgetan werden, sie hat bei der Behandlung der Diphtherie keine Berechtigung mehr, eher bei prophylaktischer Anwendung des Serums. Auffallenderweise sind die ersten vergleichenden Untersuchungen über die Resorption von subcutan, intramuskulär und intravenös injiziertem Serum erst im Jahre 1909 angestellt worden. Sie führten *Levin* zu dem Schlusse, daß wo rasche Wirkung erwünscht sei, intravenös, sonst intramuskulär zu injizieren sei, während subcutan gegebenes Serum am langsamsten resorbiert würde. Weiter hat besonders *Morgenroth* (1911) die neue Einspritzungsmethode propagiert. Er konnte nachweisen, daß die höchsten Antitoxinwerte selbstverständlich nach intravenöser Injektion gefunden werden, daß diese aber schon nach 8 Stunden an Konzentration abzunehmen scheinen. „Bei intramuskulärer Injektion kann schon nach 8 Stunden der Antitoxingehalt des Blutes dem nach intravenöser Injektion sehr nahe kommen. Er beträgt nach 4—5 Stunden das 5—20fache, nach 7—8 Stunden mindestens das 3—10fache von dem nach subcutaner Injektion, sogar nach 24 Stunden kann noch ein Verhältnis 1:5 bestehen." Am geeignetsten für schnelle Resorption sind die unter starkem Druck stehenden Muskeln, z. B. die der Streckseite der Oberschenkel, weniger die des Gesäßes. Hämatom durch Anstechen eines Gefäßes ist zu vermeiden, weil nach *Morgenroth* durch ein solches die Resorption verzögert wird. Ich kann bei Ausführung der Injektion zur Vermeidung der Unsicherheit, ob die Spitze der Kanüle im Muskel liegt, empfehlen, dieselbe getrost vorsichtig bis auf den Knochen einzustechen und dann kurz zurückzuziehen. Vor der Einspritzung ist zu aspirieren, um eben eine Gefäßverletzung auszuschließen. Die Schmerzhaftigkeit ist keinesfalls größer, als bei subcutaner Einspritzung, eher geringer.

Bei der Diphtherie, wo der Erfolg der Therapie so außerordentlich von der Schnelligkeit der Zuführung des Serums, nicht von Tagen, sondern von Stunden abhängt, wo, wie gezeigt, 2 Krankheitstage genügen können, um unlösbare Verbindung des Toxins mit den Zellen des Herzens ein-

gehen zu lassen. die zum Tode führen, oder Schädigungen der Nerven einzuleiten, die zu monatelangen gefahrvollen Krankheitszuständen führen können, wäre die intravenöse Injektion die ideale. Aber sie kann nach meinen Erfahrungen wegen gelegentlicher, höchst unangenehmer Nebenwirkungen nur bei schweren Fällen empfohlen werden. Bei der Behandlung von 53 Diphtheriekranken mit intravenöser Seruminjektion habe ich zweimal Zustände von schwerer Überempfindlichkeit beobachtet, die in Anbetracht der Neuheit dieser Erscheinungen kurz mitgeteilt zu werden verdienen. Der erste Fall hätte bei genauer Berücksichtigung der Anamnese vermieden werden können.

Es handelte sich um einen 38jährigen Bäckermeister Friedrich W., der am 2. I. 1912 wegen Rachendiphtherie 1500 I. E. Heilserum subcutan vom Hausarzt eingespritzt bekommen hatte. Die lokalen Symptome verschwanden zwar danach, aber es trat kein vollständiges Wohlbefinden ein. Am 11. I. bekam er von neuem Halsschmerzen und Heiserkeit, wurde am Vormittag noch einmal mit derselben Serumdosis subcutan eingespritzt und der Klinik überwiesen. Hier wurde eine Rachen- und Kehlkopfdiphtherie gefunden, und, da auch Verdacht auf deszendierende Diphtherie bestand, abends 7—8 cm^3 Serum mit 4000 I. E. intravenös injiziert. Nach etwa 3 Minuten stellte sich folgender bedrohlicher Zustand ein: Für einige Minuten war das Bewußtsein völlig erloschen, die Atmung tief und langsam (12 i. d. M.), der Puls fehlte für einige Minuten vollkommen, erschien dann wieder mit geringer Frequenz und sehr geringer Spannung. Der ganze Körper war mit Schweiß bedeckt, die Pupillen weit, nahezu lichtstarr. Nach wenigen Minuten trat horizontaler Nystagmus auf. Die Pupillen wurden eng. Dieser ganze bedrohliche Zustand verschwand ebenso schnell, wie er eingetreten war. Nach 2 Stunden trat Schüttelfrost auf, der sonst nur ganz ausnahmsweise bei intravenösen Seruminjektionen beobachtet wird. Nach 2 Tagen waren die diphtherischen Erscheinungen nahezu vollständig verschwunden. Nach 3 Tagen zeigte sich ein scharlachähnlicher Ausschlag, besonders an den Extremitäten, und Beginn von Gelenkschmerzen, welche besonders Schulter-, Hüft- und Kniegelenke betrafen, die kleinen Gelenke nur in geringem Maße. Dabei wurden die Schmerzen bald so intensiv, daß jede aktive Bewegung vermieden wurde. Berührung und Druckschmerz standen in gar keinem Verhältnis zu dieser völligen Unbeweglichkeit. Schwellungen waren nicht nachweisbar. Schon 5 Tage nach der Einspritzung waren auch diese unangenehmen Erscheinungen verschwunden.

Das Auftreten der Anaphylaxie war in diesem Falle nicht überraschend, da die Reinjektion gerade nach 12 Tagen erfolgte und bei Berücksichtigung der Anamnese nicht intravenös vorgenommen werden durfte. Bekanntlich besteht bei Wiederholung von Injektionen nach 5, 6, besonders aber nach 10, 12 Tagen und mehr stets die Gefahr einer Anaphylaxie, während das in den ersten Tagen nicht der Fall ist, ja vielmehr durch wiederholte Einspritzung am 2. oder 3. Tag nach der ersten im Tierversuch am besten spätere Anaphylaxie vermieden werden kann.

Die 2. Beobachtung von unangenehmen Überempfindlichkeitssymptomen ist noch bemerkenswerter, weil sie einen Menschen betrifft, der weder

jemals eine Serumeinspritzung erhalten hat, noch sich bewußt ist, jemals Asthma, Nesselsucht, Heuschnupfen oder irgend welche Empfindlichkeit gegen Pferdeausdünstungen gezeigt zu haben.

Er ist 14 Jahre alt, wurde am 4. III. 1912 mit ausgebreiteter Rachendiphtherie und starkem inneren, mäßigem äußeren Halsödem aufgenommen und sofort mit 10 cm^3 Serum intravenös injiziert. Unmittelbar danach trat Juckreiz am ganzen Körper und eine am besten mit Gänsehaut zu bezeichnende Veränderung der Haut auf, keine direkte Quaddelbildung; bald darauf cyanotische Verfärbung, beschleunigte Atmung, Schweißausbruch. Etwa nach 5 Minuten war der Puls an der Radialis für kurze Zeit unfühlbar, dann betrug die Spannung 50 *mm* Quecksilber Riva-Rocci, Atmung ausgesprochen Cheyne-Stokes, 46 i. d. M. Nach 10 Minuten nahezu vollständiges Wohlbefinden, das Bewußtsein war überhaupt nicht ganz erloschen. Hautausschlag oder Gelenkschmerzen sind später nicht aufgetreten.

Wenn ich mithin unter 53 Fällen, denen das Diphtherieheilserum intravenös injiziert wurde, auch nur einen Fall mit schweren Nebenerscheinungen beobachtet habe, die auch trotz eingehender Berücksichtigung der Anamnese nicht zu vermeiden gewesen sind, so folgt daraus, daß man die intravenöse Injektion nur bei schweren Fällen empfehlen kann, in denen eine geeignete antitoxische Wirkung schon nach wenigen Stunden zu spät kommen könnte. Will man intravenöse Injektionen aber doch häufiger anwenden, so wird man gut tun, zunächst nur kleine Mengen versuchsweise zu injizieren, den größten Teil der Spritze aber intramuskulär zu verabfolgen. Wird die kleine Menge innerhalb der nächsten Minuten gut vertragen, so wird man nun unbesorgt größere Mengen folgen lassen können. Da bei Kindern unter 5 Jahren die direkte Einspritzung meist Schwierigkeiten macht, ist nach Zuhilfenahme heißer Alkoholumschläge um den Arm zur Erzeugung stärkerer Hyperämie Freilegen der gestauten Vene, doppelte Ligatur, Einschneiden des zwischen den Fäden liegenden Venenstückes und Einführen einer feinen stumpfen Kanüle zur intravenösen Injektion erforderlich. Sehr oft habe ich die intravenöse mit der intramuskulären Injektion verbunden, weil erstere die rascheste, letztere eine genügend lange anhaltende Resorption des Serums verbürgt.

Intralumbale Seruminjektionen bei dem Zustande schwerer Zirkulationsstörung vorzunehmen (*Bingel* 1911) halte ich nicht für ratsam. Wenn sie auch, wie ich mich überzeugt habe und wie nach Erfahrung an Meningitiskranken anzunehmen war, nichts schaden, so dürfte der Beweis des Nutzens viel schwerer zu erbringen sein. Man sollte bei therapeutischen Erfolgen am kranken Menschen, über welche mangels exakter Beweisführung nur subjektive Meinungen vorgebracht werden können, auch den theoretischen Überlegungen Wert beilegen, die sich auf anderweitige experimentell gesicherte Tatsachen gründen können. Wenn es sich bei dem genannten Zustande im wesentlichen um eine Vasomotorenlähmung handelt, jedenfalls um eine spät in die Erscheinung tretende Vergiftung von Nerven- und anderen Zellen, dann ist das Serum ohne Nutzen. Im übrigen dürfte antitoxisches Serum, das intravenös eingespritzt ist, wohl ebenso gut an geschädigtes Nervengewebe herankommen wie intralumbal eingespritztes.

Neben der Frage der Applikation hat in den letzten Jahren besonders die Erhöhung der Serumdosen besonderes Interesse erregt. Bei keinem anderen therapeutisch angewandten Serum hat man so viel Aufhebens von dieser Frage gemacht wie beim Diphtherieserum. Schon lange hat man Meningitiskranken 20 cm^3 Serum und mehr intralumbal injiziert und diese Dosen mit gutem Erfolge oft wiederholt. Auch Typhuskranken sind versuchsweise weit über 100 cm^3 Serum eingespritzt worden und neuerdings hat man sich nicht gescheut, Pestkranken artfremdes Serum sozusagen literweise beizubringen. Die frühere Anwendung ausschließlich kleiner Serummengen bei der Diphtherie hatte natürlich ihre Gründe. Als guter Grund kann in erster Linie die exakte Bestimmung nach Antitoxineinheiten und die Möglichkeit, dieselben in geringen Mengen zu konzentrieren, genannt werden, und es ist kein Zweifel, daß die alte Verordnung von 1000 bis 3000 I. E. für leichte und mittelschwere Fälle noch heute volle Gültigkeit hat. Aber der zweite Grund ist leider ein sehr äußerlicher, nämlich der hohe Preis größerer Mengen hochwertigen Serums. Wohl darum, weil in anderen Ländern das Serum vielfach auf öffentliche Kosten verabfolgt wird, stammen die ersten Berichte über die Anwendung großer Dosen nicht aus dem Heimatlande des Entdeckers und dem Lande vorbildlicher staatlicher Kontrolle. Aber freilich soll die Kehrseite nicht vergessen werden, daß es wahrscheinlich nicht mit einer genügend kritisch angewandten Therapie zusammenhängt, wenn außerhalb Deutschlands die Zahl der Serumtodesfälle eine außerordentliche große ist (aus Amerika werden mehr als 20 berichtet), während bei uns troz der großen Publikationsfreudigkeit kein einziger einwandfreier Fall bekannt geworden ist.

Die Heilversuche mit großen Serumdosen können bis zu einem gewissen Grade heute noch nicht als abgeschlossen gelten, insofern darüber aus jüngster Zeit sowohl zustimmende wie abweisende Berichte vorliegen. Wahrscheinlich wird es dabei nicht anders zugehen als bei den Berichten über die Tauglichkeit des Serums überhaupt in den ersten Jahren nach der Einführug. Vielleicht werden wir einmal darüber eine große Statistik erhalten, ähnlich der berühmten *Siegerts*. Eine solche wird freilich schwieriger zu bewerten sein, weil der Bestimmung über die Schwere der Fälle ganz besonders subjektives Urteil anhaften muß. Ein sehr dankenswerter Anfang dazu ist von *Fedinsky* (1911) gemacht, welcher bereits Hunderte von schweren Fällen, die in einem Moskauer Hospital mit den alten kleinen und den neuen großen Dosen behandelt wurden, miteinander vergleicht.

Er fand, daß

in der ersten Periode die Mortalität der mit durchschnittlich 1490 I. E. Behandelten . . . . . 16·8%,
in der zweiten Periode die Mortalität der mit durchschnittlich 4570 I. E. Behandelten . . . . . 9·8%

betrug. Besonders einleuchtend ist dabei im einzelnen, daß die einfache lokalisierte Diphtherie keinen Unterschied in der Mortalität zeigte. Dagegen sind besonders in die Augen springend die Erfolge mit großen Dosen bei ausgedehnter Rachendiphtherie (3% Mortalität gegen 13·6%) und bei

nicht operiertem Croup (1·8% gegen 13·4%); nicht so sehr groß bei den schwersten Fällen mit Halsödem und bei operiertem Croup.

Vergleichende statistische Ergebnisse könnten ohne Frage am meisten Wert beanspruchen, wenn es überhaupt denkbar wäre, daß solche durch objektive Vergleiche zu gewinnen sind; denn so gute Anhaltspunkte wir auch gerade bei der Diphtherie für die verschiedenen Grade der Vergiftung im Detail haben, so dürften diese trotzdem zu objektivem Vergleich nach großen Gruppen nicht ausreichend sein. Darum muß dem subjektiven bestgemeinten Urteil Raum gegeben werden. Ich glaube nun in der Lage zu sein, hierüber auf Grund sorgfältiger Beobachtung von 63 Fällen von schwerer Diphtherie zu urteilen, die im Laufe des letzten halben Jahres in der medizinischen Klinik in Greifswald mit Serumdosen behandelt wurden, die für unsere heutigen Begriffe als sehr groß bezeichnet werden müssen.

Bei 19 Kranken der ersten Gruppe handelte es sich um Croup des Larynx mit Stenoseerscheinungen, bei denen mit Hilfe sofortiger intravenös oder intramuskulär injizierter großer Serumdosen die Operation umgangen werden konnte, oder um Croup ohne Stenose mit tieferer Ausbreitung. Der Pharynx war dabei wenig oder gar nicht beteiligt. Die Zahl der I. E. schwankte von 5000—20.000, betrug im Durchschnitt 7000. Alle diese Kranken sind genesen; die Schnelligkeit des Erfolges hing ganz besonders von der vorhergegangenen Dauer der Erkrankung ab. In der Regel waren Stenoseerscheinungen schon am folgenden Tage gebessert, seltener am 2. oder noch späteren Tagen. Wir müssen durchaus nach Analogie der Beobachtung an den sichtbaren Veränderungen bei schwerer Rachendiphtherie annehmen, daß noch vor irgend welcher Einwirkung auf die Membranen, welche trotz des Serums unter bestimmten, früher auseinandergesetzten Bedingungen sogar noch zunehmen können, am schnellsten das diphtherische Ödem gemindert wird. Dadurch wird die durchschnittlich schon nach einem Tage eintretende Abnahme der Stenose verständlich. Unter diesen Kranken befanden sich zum Teil schwer toxisch Geschädigte mit Collapszuständen und bedeutender Blutdrucksenkung, auch eine 26jährige Gravida, bei der sich die Lösung der tief sitzenden Membranen längere Zeit hinzog.

Von operierten Croupfällen sind 20 mit 6000—44.000, durchschnittlich mit 13.000 I. E. behandelt worden.

Von 8 nur Intubierten starben	3
von 4 nur Tracheotomierten starben	3
von 8 sekundär Tracheotomierten starb	1

Da die Todesfälle immer besonders bemerkenswert und lehrreich, oft lehrreicher als die Geheilten sind, seien sie kurz näher mitgeteilt. 3 starben 6, 12 und 24 Stunden nach der Aufnahme an Erstickung infolge Membranausgusses der Bronchien und Bronchopneumonie. Ein einjähriges Kind starb infolge Fortschreitens des Prozesses am 6. Krankheitstage, nachdem es infolge eines Mißverständnisses erst Tags zuvor, 2 Tage nach der Tracheotomie 8000 I. E. erhalten hatte, eins an plötz-

lichem Herztod 2 Tage nach dem Dekanülement trotz Injektion von 10.000 I. E. am 4. Krankheitstage, eins an später hinzugetretenem Empyem und eins an plötzlicher Erstickung nach Aushusten des Tubus, infolge Ringknorpelnekrose durch Druck des Tubus. Von allen geheilten sekundär Tracheotomierten wurde das Dekanülement nur in einem Falle erst am 3., in allen anderen Fällen konnte es schon am 2. Tage vorgenommen werden. Ich zweifle nicht, daß die Erhöhung der Serumdosen auch bei den operierten Diphtheriefällen von großem Nutzen ist.

In einer dritten Gruppe fasse ich 18 Kranke mit schweren Rachenaffektionen und solchen, die an schwerste Rachendiphtherie grenzen, zusammen. Sie erhielten 5000—20.000, durchschnittlich 7500 I. E. intravenös oder intramuskulär, einige Kinder litten später an Gaumensegelparese, zwei Erwachsene an schweren allgemeinen Lähmungen. Ein 4jähriges Kind mit äußerem, die Kieferwinkel ausfüllendem Halsödem starb am 11. Krankheitstage an Herz- und Vasomotorenlähmung, obwohl es am 4. Krankheitstage 4000 I. E. intravenös und intramuskulär erhalten hatte. Von 2 anderen Kindern aber kann gemeldet werden, daß sie trotz längeren Erbrechens und tiefster Blutdrucksenkung mit zeitweise unfühlbarem Puls während des 14.—20. Krankheitstages doch genesen sind. Gute Kenner der Diphtherie werden bezeugen, daß solche Ereignisse zu den allerseltensten gehören. Ich stehe daher nicht an, die Heilung durch die großen Serumdosen zu erklären, und würde empfehlen, dieselben noch mehr zu erhöhen, wenn von vornherein Zeichen des Beginnes schwerer Vergiftung bestehen. Ein 15jähriger Patient mit Nacken- und Gaumenödem dürfte schon zur Diphtheria gravissima zu rechnen sein; doch ist erfahrungsgemäß in diesem Alter die Gefahr der Allgemeinintoxikation nicht mehr so groß wie bei Kindern; er gehört zu den Geheilten.

Als letzte seien 6 Kranke mit typischer maligner Diphtherie genannt. Sie erhielten durchschnittlich 31.500 I. E. Von diesen, die alle das bekannte Bild schwerster akuter, vom Rachen ausgehender Vergiftung zeigten, ist nur einer besonders erwähnenswert, weil er, wie ich glaube, mit Hilfe von 60.000 I. E. geheilt wurde.

Es ist ein 10jähriger blonder Knabe, der früher gesund gewesen sein, nur an „Wucherungen" und „Mandelschwellungen" gelitten haben soll.

8. I. 12. 3. Krankheitstag. Bei der Aufnahme enorme Schwellung des Rachens, der mit schwärzlichen trockenen Massen ausgefüllt ist. Starker Schnupfen, außergewöhnlich starker Fötor, starkes äußeres Halsödem. Aufmerksam trotz zeitweiliger Benommenheit. Erhält 12.000 I. E. intravenös, 8000 intramuskulär. In der Nacht schlaflos.

4. Krankheitstag. Stets unruhig, beißt in die Bettdecke, steigt öfters aus dem Bett. Ödem vielleicht geringer, jedenfalls nicht stärker. Schwere, durch Rachenschwellung behinderte Atmung. Erhält 12.000 I. E. intravenös, 13.000 intramuskulär.

5. Krankheitstag. Weitere Verschlechterung des Allgemeinbefindens, jetzt meist absolute Apathie und Schlafsucht. Starker Wechsel der Gesichtsfarbe, bald blaß, bald fleckig rot, bald stark cyanotisch. Zunahme der Puls- (140) und Atmungsfrequenz (62) bei mäßigem Fieber (38·2° rektal). Erhält 6000 I. E. intravenös.

6. Krankheitstag. Weitere Verschlechterung des Allgemeineindrucks. Noch keine Verflüssigung im Gaumenrachenraum. Sehr bedenkliche Atmung. Da der Zustand hoffnungslos erscheint, wird heute von weiterer Serumeinspritzung abgesehen.

7. Krankheitstag. Früh entschieden günstigerer Eindruck. Gesichtszüge lebhafter. Mund- und Rachenhöhle sieht etwas feuchter aus. Weitere Serumeinspritzung.

In den folgenden Tagen allmählich Übergang in Genesung. Später Gaumensegel- und Akkommodationslähmung. Nachuntersuchung nach 3 Monaten ergibt völlige Gesundheit.

Bei diesen schweren und schwersten Fällen, bei allen denen, die auf Grund der angeführten Merkmale der sichtbaren lokalen Veränderungen auf nicht sichtbare toxische Schädigung lebenswichtiger Organe schließen lassen, muß sich der Arzt sofort klar sein, daß der normale Wall gegen Eindringen des Toxins, die Schleimhaut, durchbrochen ist und dasselbe nun offenbar wenig oder gar kein Hindernis findet, und daß darum erstens durch das Serum die lokal geschädigten Bezirke durch genügend reichliches Antitoxin wieder ihre frühere Funktion erhalten müssen, um dem eindringenden Gift Widerstand entgegensetzen zu können, und daß zweitens durch Serum locker gebundenes Toxin sowohl aus dem lokalen Herd als aus den vergifteten Organen extrahiert werden muß. Wollte man auch die Erfahrungen mit sehr großen Serummengen beim Menschen bezweifeln, so muß man doch induktiv einerseits aus der Wirksamkeit des Serums beim Menschen überhaupt, andrerseits aus den Erfahrungen im Tierversuch (*Dönitz* u. a.), nach denen Rettung von tödlichen Giftdosen durch nachträgliche Seruminjektionen um so eher möglich ist, je höher die Antitoxinmengen gesteigert werden, auf die Wirksamkeit großer Dosen schließen.

Demnach sind für Fälle mit geringen lokalen Erscheinungen die alten 1000—2000 I. E. ausreichend, für Fälle mit stärkerer Ausbreitung und innerem Ödem 5000—10.000, für schwerere und schwerste Fälle aber 10.000—100.000 I. E. erforderlich. Da die Croupfälle erfahrungsgemäß weniger Gift in den Körper abgeben, wahrscheinlich weil die Schleimhäute der Luftwege gegen das Gift resistenter sind, dafür aber schneller und intensiver mit fibrinöser Exsudation antworten, brauchen für diese je nach dem Grad der Ausbreitung nur 5000—20.000 I. E. empfohlen zu werden. Solche, die mit schwerer Rachenaffektion kombiniert sind, beanspruchen natürlich entsprechend mehr.

Trotz der im allgemeinen besseren Prognose, die wir mit diesen großen Serumdosen auch bei schweren und bisweilen selbst malignen Diphtheriefällen werden stellen dürfen, muß es notwendigerweise Grenzen der Serumwirksamkeit geben. Nach wie vor werden Kranke mit frühzeitig allzu ausgebreiteter Membranbildung oder Pneumonie verloren sein und ebenso schwer toxische Fälle. Aber jeder Krankenhausarzt kennt zahlreiche Fälle, in denen nicht nur die Eltern, sondern auch die zuerst behandelnden Ärzte nicht rasch und energisch genug gehandelt haben.

Bei der Dosierung ist der Krankheistag zu berücksichtigen, und an späteren sind größere Mengen zu verabfolgen. Kein großer Unterschied

ist dagegen bei verschiedenen Lebensaltern zu machen, weil ältere Personen weniger empfänglich sind.

Obwohl seit Einführung der Serumtherapie bekannt ist, daß die postdiphtherischen Lähmungen weder durch vorhergegangene spezifische Behandlung noch durch eine solche nach erfolgtem Ausbruch beeinflußt werden können, finden sich immer wieder bis in die neueste Zeit in der Literatur Mitteilungen von angeblichen Erfolgen; es ist nicht schwer, die mangelhafte Begründung derselben nachzuweisen.

Ein Meerschweinchen, das 3 Wochen nach Injektion eines bestimmten Toxin-Antitoxingemisches an vollständiger Lähmung aller Extremitäten erkrankt war, jetzt 200 *g* wog, erhielt sofort 2000 I. E. intramuskulär. Eine Änderung wurde dadurch nicht erreicht; das Tier starb nach 3 Tagen.

Bei einem 18jährigen Knechte, dem wegen sehr schwerer Rachendiphtherie am 3. Krankheitstage 9000 I. E. intravenös injiziert worden sind, am 8. Krankheitstage noch einmal 6000 I. E. intramuskulär, zieht sich trotzdem die Heilung in die Länge. Nach 4 Wochen werden trotz Bettruhe starke Arhythmien und Tachykardie beobachtet (bis 140 Schläge). Nach 5 Wochen wird die Sprache nasal, das Gaumensegel bewegt sich schlecht; allmählich entwickelt sich doppelseitige Ptosis und Akkommodationslähmung. In einer Nacht wird er verwirrt, leicht delirant. Am Morgen tritt Erbrechen ein. Jetzt werden ihm an 4 aufeinanderfolgenden Tagen im ganzen 48.000 I. E. intramuskulär und subcutan eingespritzt. Trotzdem breitet sich die Neuritis immer weiter aus. Da vollkommene Schlucklähmung eintritt, muß er eine Woche lang mit dem Magenschlauch ernährt werden. Die Motilität aller Extremitäten ist in der Folge derartig gestört, daß er länger als eine Woche überhaupt nicht selbständig gehen und die Arme nicht bis zur Horizontalen erheben kann. Die Heilung erfolgt sehr langsam wie immer in diesen Fällen. Ein anderer Kranker erhielt ebenfalls beim Eintritt ähnlicher Zustände, als eben erst die Patellarsehnenreflexe vollständig erloschen waren, 50.000 I. E. Aber auch hier trat trotzdem Verschlimmerung ein, und zwar einige Tage nach der Einspritzung so schwere Ataxie, daß er beim Versuch zu gehen hinstürzte. Im übrigen war die Ausbreitung der Lähmungen, die auch später eingesetzt hatten als in dem ersten Falle, nicht so vollständig. Jedenfalls ist, wie mir scheint, die Nutzlosigkeit auch sehr großer Serumdosen bei schon vorhandener Lähmung bewiesen. Daß frühzeitige und ausreichende Serumtherapie aber die Lähmungen verhindern kann, müssen wir aus den bekannten Erfahrungen vom Tierversuch her schließen.

Es sei noch einmal betont, daß die Empfehlung der genannten großen Dosen bei schwereren Fällen nur wegen der pekuniären Frage etwas Neues ist. 50.000 I. E. sind in allen Apotheken in 100 cm^3 zu erhalten. Das sind Serummengen, die bei Lungenentzündung und Genickstarre heute sozusagen allerorts innerhalb von 2 Tagen den Kranken ohne Schaden, sogar vielfach intravenös eingespritzt werden. Sie können also für schwere Diphtheriekranke angesichts der drohenden Lebensgefahr und vor allem mit der guten Begründung dieser Therapie gar keine Bedenken erregen.

Was die Verteilung auf einen oder mehrere Tage betrifft, so ergibt sich aus den vorangegangenen Erörterungen, daß das Ideale die Einspritzung am Aufnahmetag wäre. Die Verteilung auf mehrere Tage ist entschuldbar, wenn am ersten Tage der ganze Schaden noch nicht übersehen worden ist, geboten freilich, so lange die Schädigung durch konservierende Zusätze berücksichtigt werden muß. Allerdings braucht bei diesen nicht soviel Rücksicht genommen zu werden, wie das *Eckert* (1910) empfiehlt, der nicht mehr als 9000 I. E. von hochwertigem, d. i. 500fachem Serum = 18 cm^3 auf einmal einspritzen will, weil das die Grenze für die zulässige Phenolmenge darstelle. Ich habe unter allen den Kranken, die mit sehr großen Serummengen behandelt wurden, nur in einem Falle 2 Tage lang Karbolharnen beobachtet, nachdem der 11jährige Knabe, um den es sich dabei handelte, am ersten Tage 32, am folgenden 8 cm^3 Serum mit 0·3—0·4% Tricresol intravenös erhalten hatte. Er zeigte bei der Aufnahme 3‰ Eiweiß im Urin, welches an einem der folgenden Tage bis zu 7‰ anstieg. Das Sediment war das für Diphtherie geschilderte geringe und harmlose; bei der Entlassung war der Urin eiweißfrei.

Der 10jährige Knabe mit maligner Diphtherie, dessen Krankengeschichte ich kurz vorher schilderte, erhielt beispielsweise in den ersten 3 Tagen intravenös 60 cm^3 und intramuskulär 48 cm^3 Serum. Sein Urin enthielt vor der Einspritzung Spuren, an einem der folgenden Tage als höchste Menge 3‰ und 5 Tage nach einer späteren Einspritzung gar kein Eiweiß.

Ob Tricresol für den Menschen weniger giftig ist als Phenol, kann ich nicht entscheiden. Jedenfalls braucht man sich nicht nach der Maximaldosis der Karbolsäure zu richten, da diese konservierenden Präparate zum Teil mit dem Serum ungiftige Verbindungen eingehen.

Aber dringend zu fordern wäre die Freigabe von hochwertigem Serum ohne alle giftigen konservierenden Zusätze, lediglich in zugeschmolzenen Glasampullen, geradeso wie große Mengen anderer Sera in dieser Weise erhältlich sind, die nach meinen Erfahrungen nie verunreinigt waren. Wenn im besonderen zur Abfüllung nur farblose Gläser verwendet würden, durch welche man etwaige Niederschläge erkennen könnte, so wäre damit gewiß genügend Sicherheit gegen bakterielle Verunreinigungen gewährleistet, die sich stets durch Trübung oder Niederschläge zu erkennen geben dürften.

Dagegen wäre es bezüglich des Preises m. E. nicht notwendig, die Hilfe des Staates anzurufen, wenn sich die Serumlieferanten dahin einigten, die Preise für die kleineren Mengen von 1000—5000 I. E. beizubehalten oder auch herabzusetzen, für Ampullen von 10.000—20.000 I. E. aber nur geringe Preiserhöhung, d. h. freilich bedeutende absolute Preisermäßigung einzuführen. Da die im Vorhergehenden empfohlenen großen Serummengen bisher allgemein gar nicht angewandt worden sind, dürfte von pekuniärem Verlust für die Lieferanten gar keine Rede sein. Ich halte diesen Vorschlag für human nicht nur für die Kranken, sondern auch für die Serumwerke.

Mit den bisher üblichen Preisen ist freilich die zu fordernde Therapie nicht durchzuführen: 10.000 I. E. kosten jetzt 25 M. und *Wernicke*, der

Mitarbeiter *Behrings*, hat schon im Jahre 1904 (*Kolle-Wassermanns* Handbuch) bemerkt, daß das Serum viel zu teuer sei, indem 1000 I. E. noch 3·50 M. kosteten, während sie mit 35 Pfg. hergestellt werden könnten. Man könne von jedem immunisierten Pferde alle Monate 4—6 und mehr Liter Blut erhalten.

Anaphylaktische Zufälle könnte man zum größten Teil vermeiden, wenn man bei notwendig werdender zweiter Injektion das Serum einer anderen Tierart verwendete. Es ist daher der Wunsch ausgesprochen worden, man müsse wenigstens für prophylaktische Einspritzungen nicht Pferdeserum benutzen. Neuerdings wird nun in der Tat von den Höchster Farbwerken antitoxisches, vom Rinde stammendes Serum in den Handel gebracht, das in Anbetracht der Schwierigkeit der Gewinnung von dieser Tierart nicht sehr hochwertig ist.

Abgesehen vom Heilserum können therapeutische Fortschritte anderer Art bei der Behandlung der Diphtherie kaum genannt werden. Die lokale Behandlung ist mit Recht ganz in den Hintergrund getreten, wenn man nicht zu dieser den Dampfspray rechnen will. In bezug hierauf darf aber wohl betont werden, daß auf die Temperatur, mit welcher derselbe die erkrankte Schleimhaut trifft, besonders zu achten ist. Nur zu leicht geschieht dies nämlich bei zu niedriger, was für die Kranken nicht von Nutzen sein dürfte.

Eine gewisse Hoffnung ist in letzter Zeit auf das Adrenalin bei der Behandlung der gefährlichen Blutdrucksenkung gesetzt worden, nachdem *F. Meyer* (1909) auf Grund fremder und eigener Untersuchungen dieser Methode einen Platz in der Therapie schwerer Diphtherie mit Sicherheit in Aussicht gestellt hatte. Ich habe keine Hoffnung, daß sich diese Erwartung verwirklichen wird, nachdem ich bei einer Anzahl geeigneter Kranker gar keinen nennenswerten Erfolg damit gesehen habe.

Das Adrenalin wurde den Kindern in der Lösung 1:1000 in Mengen von $^1/_2$—1 cm^3 sowohl 2—3mal am Tage, als auch in anderen Fällen 2stündlich subcutan injiziert und dabei der Blutdruck fortlaufend gemessen. Es zeigte sich dabei noch nicht einmal konstant nach jeder Einspritzung sehr bald, aber immer ganz vorübergehend eine recht unbedeutende Steigerung des Blutdrucks; dieselbe war sogar nicht höher, als man sie spontan bei häufigen Messungen am Tage auftreten sieht. Zufälligerweise sind die so Behandelten fast alle gestorben; dagegen zwei schon erwähnte Kranke mit dem ominösen Erbrechen und schwerer Zirkulationsstörung ohne Adrenalin unter Anwendung warmer Herzkompressen und der alten Coffein- und Kampferbehandlung genesen. Da derselbe Autor, der die Anwendung des Adrenalin empfohlen hat, im Tierexperiment die Nutzlosigkeit auch der größten Serumdosen bei einmal eingetretener Blutdrucksenkung nachweisen konnte, und auch die Versuche beim Menschen nach meinen Erfahrungen keine anderen Resultate zu erzielen vermochten, so müssen wir resignieren und uns bewußt bleiben, daß diese Zustände nur in vielen Fällen vermieden, nicht aber geheilt werden können; daß jeder Kranke mit irgendwie schwerer Diphtherie mindestens 3 Wochen lang absolute Bettruhe halten muß, ist selbstverständlich.

Indem wir uns nun der Behandlung der diphtherischen Larynxstenose zuwenden, müssen wir uns zunächst klar sein, daß bei diesen, das Leben

oft unmittelbar bedrohenden und immer gefährlichen Krankheitszuständen nicht nur Geschicklichkeit und Besonnenheit, sondern am besten große Übung und richtige Wahl des Operationsverfahrens notwendig ist.

Wenn auch die folgenden Auseinandersetzungen zeigen werden, daß auf einer Diphtherie-Krankenhausabteilung zur Erzielung der besten Erfolge die Anwendung von Tracheotomie und Intubation erforderlich ist, so kann doch der Arzt außerhalb des Krankenhauses versichert sein, daß für ihn nur die Tracheotomie überhaupt in Frage kommt. Denn da bei der Intubation wie kaum bei einem anderen lebensrettenden Eingriff ständige ärztliche Gegenwart erforderlich ist, kann ein so behandelter Kranker eben nie ohne ärztliche Überwachung sein, d. h. er muß, wenn das nicht möglich ist, dem Krankenhaus zugeführt werden.

Den richtigen Zeitpunkt des Eingriffes hat der Erfahrene so im Gefühl, daß er sich von den einzelnen Symptomen, die ihn dazu veranlassen, eigentlich gar nicht Rechenschaft gibt. Immerhin kann gesagt werden, daß unzweifelhafte Cyanose die Indikation abgibt, während der Grad der Anspannung der Hilfs-Atemmuskulatur schon darum nicht ausschlaggebend ist, weil die sichtbaren Folgen von der Nachgiebigkeit des Thorax abhängen. Kinder mit weichen rachitischen Knochen können die stärksten Zeichen von „Flankenschlagen“ oder trichterförmiger Einziehung der Brust aufweisen und doch bisweilen um einen operativen Eingriff herumkommen. Auch das sog. Sternocleido-Symptom, welches die äußerste Zuhilfenahme der Atem-Hilfsmuskulatur anzeigen soll, dürfte nicht bestimmend, weil nicht immer unzweifelhaft nachweisbar sein. Wenn irgendwie ernste Zweifel über die Indikation bestehen, darf natürlich mit dem Eingriff nicht gezögert werden.

Große und, wie man in doppeltem Sinne sagen kann, blendende Vorzüge hat unter den beiden in Betracht kommenden Methoden ganz gewiß die Intubation. Vollkommener noch in der Idee, als immer in der Verwirklichung ist dieses Verfahren, welches durch wenige Handgriffe die den Zutritt der Luft hindernde Enge des Kehlkopfes wie durch einen Zauber fast momentan beseitigt, und zwar durch Freimachen des natürlichen Weges, nicht durch Ausschalten des Kehlkopfes mittelst blutiger Operation. Aber freilich ist bei der Ausführung eine große Besonnenheit notwendig, die sich nicht so sehr in den immerhin leicht zu erlernenden Handgriffen, als besonders in der Indikation und in äußerster Zurückhaltung vor der geringsten, unter Umständen sehr folgenschweren Gewaltanwendung kundgeben muß.

Die Behauptung, es sei zur Ausführung der Intubation kein Assistent wie bei der Tracheotomie notwendig, bedarf der Einschränkung. Wer es selbst einmal an Stelle der Krankenschwester bei einem noch nicht ganz asphyktischen Kinde versucht hat, den wenn auch fest umwickelten Körper des Kindes und zugleich den Mundsperrer mit dem Kopf vorschriftsmäßig und zur vollen Zufriedenheit des Operateurs zu halten, wird zugeben, daß das nicht leicht ist und der Mundsperrer nur zu leicht auch dem Geschicktesten entgleiten kann. Außerdem gilt stets als Regel, daß bei jeder Intubation die Tracheotomie vorbereitet, d. h. immer ein Assistent zugegen sein muß. Auch die Tracheotomie muß gelegentlich ohne jede Assistenz ausgeführt werden können. Immerhin ist gewiß eine solche bei der Intubation leichter zu entbehren bei der Tracheotomie.

Der Ausführung der Intubation haften aber auch Nachteile an, die nicht gering zu veranschlagen sind und im Vergleich zu denen der Tracheotomie m. E. im allgemeinen zu wenig betont werden. Es ist da in erster Linie zu überlegen, daß der wichtigste Akt in einem durch das Auge gar nicht und durch den tastenden Finger nicht vollständig zu kontrollierenden Gebiet ausgeführt werden muß. Das ist ohne Zweifel der durchaus zu beachtende Grund dafür, warum diese Methode bei den Chirurgen fast gar keinen Anklang gefunden hat. Aus der umfassenden Rundfrage *Siegerts* (1900) geht hervor, daß vor 12 Jahren, abgesehen von *v. Eiselsberg* in Königsberg und *Schönborn* in Würzburg, alle Chirurgen die Tracheotomie beibehalten haben. Von anderen, z. B. *Thiersch* und *König*, ist bekannt, daß sie die Intubation sogar verworfen haben; vielleicht kann man sagen, daß nur die Spezialisten für Diphtherie die Intubation angenommen haben, wobei dem Ausdruck Spezialist nicht etwa uneingeschränktes Lob anhaften soll.

Als zweite Schwierigkeit, die sich von vornherein bei der Ausführung dieser Methode ergibt, möchte ich die Wahl des richtigen Tubus nennen, oder vielmehr noch allgemeiner die prinzipielle Unmöglichkeit, für jeden Kehlkopf den ideal passenden Tubus überhaupt zur Hand zu haben. In den modernen Intubationsbestecken ist für 1 bis 3 Lebensjahre eine bestimmte Tubusgröße vorgesehen, obwohl eine noch feinere Abstufung wünschenswert wäre. Wenn wir nun aber sehen, daß die einzelnen Bestecke in der Form der Tuben ganz wesentlich von einander abweichen, im besonderen das untere Ende, das im Ringknorpelgebiet liegt und wahrscheinlich am meisten das eigentliche Haften garantiert, eine bald mehr konische, bald mehr gebauchte Form hat, so muß doch schon a priori das Bedenken auftreten, ob es richtig ist, für jeden Larynx immer nur die eine Tubusnummer schematisch nach dem Alter des Kindes oder, was für den Geübten vielleicht oft empfehlenswerter ist, nur nach dem Augenmaß anzuwenden. Die Entgegnung, daß sich eine bestimmte Tubusform als die beste erwiesen hat, kann nicht gelten, weil es nach meiner Erfahrung Kinder derselben Größe gibt, von denen das eine die konische, das andere nur mehr die gebauchte Tubusform vertragen kann, indem nicht passende entweder beständig ausgehustet werden oder Dekubitus erzeugen.

Zu diesen beiden Nachteilen, die der Methode an sich anhaften, kommt ein dritter, der mit der Person des Arztes zusammenhängt. Die Intubation kann als prinzipielle Methode nur in den Kliniken oder Krankenhäusern durch mindestens 2 damit vollkommen vertraute Ärzte mit gutem Erfolge ausgeführt werden, da sie nicht allein manuelle Geschicklichkeit, sondern auch eine Erfahrung voraussetzt, die, wie mir scheint, bis zu einem gewissen Grade von jedem einzelnen von neuem gewonnen werden muß. Ohne Zweifel steht also einer Verallgemeinerung der Methode die Notwendigkeit besonders sorgfältiger ärztlicher Ausbildung darin im Wege.

Die Frage nach dem Wert der beiden konkurrierenden Methoden ist darum von so großer Wichtigkeit, weil es sich bei der Entscheidung für die eine oder die andere im einzelnen Falle nur zu sehr um die unmittelbare Erhaltung des Lebens handelt, das bei falscher Anwendung sehr leicht auf dem Spiele steht. Die Intubation gehört m. E. zu denjenigen operativen

Eingriffen, deren Wert, Gültigkeit und Berechtigung noch nicht mit der wünschenswerten Objektivität und Abgeklärtheit erörtert wird. Dieses höchst elegante und oft glänzend erfolgreiche Verfahren veranlaßt den Ausübenden leicht dazu, nur gute Resultate mit demselben zu sehen, vielfach sogar apodiktisch die absolute Überlegenheit vor der Tracheotomie zu erklären. Da das persönliche Urteil über den Wert der beiden Methoden in den verschiedenen Publikationen so außerordentlich in den Vordergrund tritt und durch einseitige Stellungnahme ein objektives Urteil erschwert, ist das Unternehmen *Siegerts*, durch direkte Nachfrage bei 93 Spitälern Mitteleuropas über etwa 23.000 Fälle (1900, 1901) einen durchschnittlichen Anhalt für den Wert der beiden Methoden zu gewinnen, ganz besonders dankenswert.

Wenn ich aus den Ergebnissen dieser Nachfrage den einen Satz, daß durch Übergang zur Intubation die tracheotomierenden Spitäler ihre Mortalität nicht herabgesetzt haben, zuerst hervorhebe, so tue ich das aus dem Grunde, weil ich betonen möchte, daß die Tracheotomie nicht nur, wie bekannt, wenigstens für primär nicht weiter geschädigte Diphtheriefälle als letzte Rettung zu gelten hat, sondern daß auch die Mortalität bei prinzipieller Tracheotomie durchschnittlich nicht der bei Intubation nachsteht. Ja, *Siegert* behauptet weiter sogar auf Grund seiner ersten ausführlichen statistischen Mitteilungen, daß die Einführung der unbedingten primären Intubation ein Rückschritt sei, die prinzipielle Tracheotomie aber aus theoretischen Gründen zu rechtfertigen, und modifiziert im folgenden Jahr sein Urteil nur wenig, indem er sich hierüber so ausdrückt: „Die prinzipielle Tracheotomie, wie in höherem Grade die prinzipielle Intubation sind unrationell.“ Trotzdem bin ich überzeugt, daß bei idealer Handhabung beider Methoden mit Hilfe der Intubation ein etwas besseres Resultat auch in bezug auf die Mortalität erzielt werden kann, als durch ausschließliche Tracheotomie. Aber die Gefahr, welche de facto falsche Indikation bei der Intubation besonders bezüglich rechtzeitiger sekundärer Tracheotomie anrichten kann, ist so groß, daß näheres Eingehen hierauf von Interesse sein dürfte.

Der Schaden, der durch die Intubation angerichtet werden kann und der, wie auseinandergesetzt wurde, im letzten Grunde durch die Unmöglichkeit zu erklären ist, den Ort der Applikation unmittelbar zu übersehen und instrumentell zu beherrschen, wie bei echten chirurgischen Operationen, hat naturgemäß von jeher das Interesse der Ausübenden beansprucht. Von den 12 Kapiteln über die *O'Dwyer*sche Intubation und deren Ausübung bei der diphtherischen Larynxstenose in der Monographie von *v. Bokay* (1908) ist das Kapitel über das „Intubationstrauma“ das längste: Von 168 Seiten werden 75 davon eingenommen. Trotzdem dürften die Empfehlungen, die dieser Autor zur Vermeidung der Schädigungen gibt, und auch die Schlußfolgerungen im einzelnen nicht allgemeine Zustimmung finden.

Die Verletzung durch falsche Wege beim Einführen kann dem Verfahren schwerlich zur Last gelegt werden, so wenig wie ganz grobe Fehler in der Schnittführung der Tracheotomie. Die wichtigste Frage dürfte die nach der Dauer der Tubuslage sein, weil sie unmittelbar mit der Hauptgefahr, dem Decubitus, zusammenhängt. Über die Beantwortung dieser

wichtigsten Frage besteht aber durchaus keine Übereinstimmung. Während *O'Dwyer* selbst ursprünglich den Tubus durchschnittlich 6 Tage $2^1/_2$ Stunden liegen gelassen hatte, ist man später immer bestrebt gewesen, die Dauer möglichst abzukürzen. Ich selbst halte den, freilich mehr zufälligen Erfolg, der aber gar nicht selten erzielt werden kann, daß bald nach dem ersten Versuch der Tubus spontan gleichzeitig oder mit folgenden Membranen ausgehustet wird, für den erfreulichsten, und wähle, um dies zu erreichen, wenn ich irgendwie darauf rechnen kann, lieber einen etwas zu kleinen Tubus. Im übrigen haben sich die Autoren (u. a. *Rahn* 1902, *Reich* 1907) über die Zeitdauer dahin ausgesprochen, daß eine solche speziell als Indikation für sekundäre Tracheotomie generell gar nicht angegeben werden kann. Als ungefähren Anhalt nennt *Rahn*:

1. wenn die Rachenbeläge eingeschmolzen,
2. wenn die Atmung nicht mehr stoßend und sakkadiert, sondern ruhig,
3. keine Stenosengeräusche mehr vorhanden sind;
4. von vornherein habe man einen gewissen Anhalt nach dem Alter: 1—2jähr. nach 2—4 Tagen, 2—4jähr. nach 3—6 Tagen, 5jähr. und mehr nach 3—4 Tagen.

v. Bokay unternimmt den ersten Extubationsversuch gegen Ende der zweiten 24 Stunden, den zweiten schon nach 24 Stunden.

Erfahrungsgemäß kann sehr häufiges Neuintubieren zwar oft genug schließlich zum Ziele führen, aber ohne Zweifel ist es besser zu vermeiden, weil es 1. eine außerordentliche Unbequemlichkeit, oft sogar Qual für den kleinen Patienten bedeutet, 2. nach meiner Überzeugung Bronchopneumonien Vorschub leistet, und 3. eine Schädigung der Kehlkopfschleimhaut bedeutet, die zum Dekubitus führen kann. Wenn es unvermeidlich ist, bei vielen Fällen tagelang von neuem zu intubieren, falls man sich nicht bald zur sekundären Tracheotomie entschließen will, eine Schädigung aber von vornherein doch nicht ausgeschlossen werden kann, so halte ich die Forderung nach einer bestimmten Zeitdauer für unabweisbar. Eine solche ergibt sich folgerichtig aus einer einfachen Überlegung: Man sollte es sich zur Norm machen, nur so lange zu intubieren, als erfahrungsgemäß die Kanüle bei der Tracheotomie bei ausreichender Serumbehandlung liegen muß. Nur so läßt es sich rechtfertigen, daß die Intubation für die durch die diphtherische Infektion hervorgerufene Larynxstenose angewendet wird. Wenn trotz 3-, höchstens 4tägiger Tubusanwendung die Stenoseerscheinungen fortbestehen, muß man annehmen, daß nun eine durch den Tubus hervorgerufene Stenose vorhanden ist, und folgerichtig die Schädlichkeit weglassen, also zur Tracheotomie übergehen. Ich habe den bestimmten Eindruck, daß in vielen Fällen, in denen bald nach der Extubation von neuem Stenoseerscheinungen auftreten, und besonders dann, wenn dies sehr schnell und heftig erfolgt, eine reaktive Schwellung der Schleimhaut die Ursache dafür ist. Wie schnell eine solche zu Dekubitus und schließlich zur Ringknorpelnekrose führt, weiß niemand. Jedenfalls halte ich die klinisch aus den angeführten Anzeichen wohl sicher anzunehmende reaktive Schwellung für den stets möglichen Vorläufer schwererer Veränderungen. Aus den Mitteilungen *Reichs* (1907) über 1312 Intubierte der Münchener Kinderklinik aus 9 Jahren vor und 9 Jahren nach Einführung des Serums sind die

Erfahrungen über die unangenehmste Komplikation, den Decubitus, besonders wertvoll. Es werden dabei nur die 131 Fälle, welche 9·9% aus beiden, 5·8% nur aus der Serumperiode betragen, die durch die Sektion sichergestellte oder als Canulards entlassene Fälle betreffen, berücksichtigt. Wenn auch die Hoffnung gehegt werden kann, daß im allgemeinen in der letzten Zeit noch mehr diese unglücklichsten Zufälle eingeschränkt werden können, so weiß doch jeder, der die Methode anwendet, daß sie auch trotz größter Vorsicht gelegentlich vorkommen können. Als ideale Tubusbehandlung bezeichne ich also die, welche nach einmaliger Intubation nach 3 Tagen ohne örtliche Nacherscheinungen beendet werden kann.

Von weniger prinzipieller Bedeutung halte ich die Bestimmungen, nach welchen die primäre Tracheotomie indiciert ist, obwohl solche heut schon mehr gefordert werden als unbedingte primäre Intubation. Der Schaden eines ersten Versuches von geübter Hand ist nicht so groß wie der durch zu lange fortgesetzte Intubation veranlaßte, wenn auch mehrere Autoren bezeugen und auch meine Erfahrungen es wahrscheinlich machen, daß schon durch die erste, unter Umständen kurz dauernde Intubation der Grund zu folgenschwerem Dekubitus gelegt werden kann. Als Indikation für primäre Tracheotomie nennt beispielsweise *Rahn* (1902) 8 Bedingungen, die zwar sehr beachtenswert sind, sich aber einfacher in zweien von allgemeinerer Fassung wiedergeben lassen: Die Intubation ist besonders zu empfehlen, wenn die Stenose möglichst ausschließlich auf den Kehlkopf beschränkt ist, der Allgemeinzustand nicht zu schwer und eine gewisse Reservekraft vorhanden ist.

Von großem Wert kann in einigen langwierigen Fällen von Spätstenose, mögen diese sich an Intubation oder an Tracheotomie oder an beide anschließen, die konsequente Tubusbehandlung sein, wovon jeder, der sich viel mit diesem Verfahren beschäftigt hat, interessante Fälle mitteilen kann.

Nach alledem kann es nicht zweifelhaft sein, daß der Tracheotomie nach wie vor eine große Bedeutung für die diphtherische Larynxstenose zukommt. Sie läßt sich zwar oft ersetzen, bleibt aber im Grunde das souveräne Mittel, das ultimum refugium für schwierige Frühfälle.

Zur Tracheotomie seien mir einige kurze Bemerkungen gestattet. Mit der Chloroformnarkose kann man bei asphyktischen diphtheriekranken Kindern nicht vorsichtig genug sein, weil gewöhnlich schon eine erhebliche Schädigung des Herzens vorhanden ist. In vorgeschrittenen Stadien der Kohlensäurevergiftung ist bekanntlich Narkose überhaupt nicht nötig. Im Vergleich zur Tracheotomia superior können mit der inferior außerordentlich günstige Erfahrungen gemacht werden, im besonderen spielt dabei erschwertes Decanulement überhaupt keine Rolle, wie relativ häufig bei der superior infolge Verletzung des Ringknorpels. Den Schnitt in der Trachea lege man dabei stets so hoch an, daß die Schilddrüse noch etwas nach oben stumpf zurückgedrängt wird. Abgesehen vom Hautschnitt wird die Trennung der Gewebe am besten nur stumpf vorgenommen. Beständige Palpation der Trachea gestattet die größte Sicherheit und Schnelligkeit in der Ausführung. Verletzung der Venen bereitet gar keine Schwierigkeit, da die Blutung außerordentlich rasch von selbst oder nach einfacher Kompression zum Stehen kommt.

Das Decanulement kann mit Hilfe der modernen Serumtherapie sehr früh, nach 3, bisweilen schon nach 2 Tagen vorgenommen werden, bei kleinen Kindern erinnere man sich, daß anfängliche Atemnot nach dem Decanulement oft nervös bedingt ist, indem solche Kinder die normale Innervation des Kehlkopfs bei der Atmung verlernt haben können. Man gebrauche daher die kleinen Kunstgriffe zur Wiedererlernung der Kehlkopfatmung und sei bei der Atemnot in den ersten Stunden nicht zu ängstlich.

Nach diesen Erörterungen über die Behandlung des einzelnen Kranken wollen wir zum Schluß die Fragen der Bekämpfung der Krankheit überhaupt streifen.

Die vornehmste Aufgabe, die sich Ärzte und Behörden bezüglich der Diphtherie stellen müssen, ist die Verhinderung des Ausbruchs von Epidemien und letzten Endes die Ausrottung der Krankheit. Nur bei wenigen Infektionskrankheiten können wir schon heute so genau die Möglichkeiten erfolgreicher Bekämpfung überblicken wie bei dieser Krankheit. Man kann sagen: Die Aussichten hierfür sind günstig, insofern die Diphtheriebacillen nicht ubiquitär sind, wenig günstig, insofern dagegen die Krankheit ubiquitär ist.

Wenn wir überlegen, welche Maßnahmen bisher angewendet werden und welche angewendet werden könnten, so werden wir zu der Überzeugung kommen, daß gewiß die bisherige Methode der Bekämpfung einer künftigen gründlicheren weichen wird. Zwar die Wohnungsdesinfektion kann heute noch nicht entbehrt werden, so zahlreich auch die Berichte über die Mangelhaftigkeit des Erfolges sind. Doch ist man sich darüber einig, daß die Wurzel des Übels durch die Desinfektion nicht getroffen wird. Es wurde schon früher erwähnt, daß das Vorkommen von Diphtheriebacillen außerhalb des menschlichen Körpers für die Entstehung und Verbreitung der Krankheit eigentlich gar nicht in Frage kommen kann, weil dafür die Existenz- und Fortpflanzungsbedingungen fehlen. Dieser Umstand ist also für einen Bekämpfungsplan äußerst günstig. Die Diphtherie verhält sich in dieser Beziehung wie die Geschlechtskrankheiten, bei denen die Erreger ebenfalls nur dem Menschen anhaften, und ganz anders wie andere Seuchen, Cholera und Typhus, bei welchen die Verbreitung der Keime in der Natur eine große Rolle spielt, wieder anders als der Scharlach, dessen Kontagium überhaupt nicht faßbar ist.

Besondere Aufmerksamkeit hat man von jeher auf die Verbreitung der Diphtherie durch die Schulen verwandt. Maßgebende Autoren (z. B. *Flügge, Heubner*) haben denselben verschieden große Bedeutung beigelegt: heute wissen wir wohl, daß diese in verschiedenen Epidemien eben sehr wechseln kann. *Seligmann* (1911) hat bei Ermittelung von Bacillenträgern unter Schulkindern einmal einen ganz ungewöhnlich hohen Prozentsatz gefunden: von 46 Untersuchten waren 33 Diphtheriebacillenträger, nach 8 Tagen noch 10, nach etwa 14 Tagen sämtlich frei. Bei einer anderen Schulepidemie dagegen wurde in einer Klasse mit zahlreichen Erkrankungsfällen nur ein Bazillenträger festgestellt. Da mithin die Übertragung durchaus nicht immer vorwiegend in der Schule erfolgt, sondern offenbar besonders in dicht bevölkerten Bezirken auf Höfen und Spielplätzen, so ist hieraus zu folgern, daß der Schulschluß allein auch nur eine mangelhafte und oberflächliche Methode der Bekämpfung der Diphtherie sein würde.

Wie bekannt, gewährt einen relativ kurz dauernden Schutz gegen die Erkrankung, nämlich von 2—4 Wochen, die prophylaktische Einspritzung von antitoxischem Serum. Da diese Zeit aber doch hinreichend ist, um über die größte Gefahr hinwegzuhelfen, zumal durchschnittlich die Dauer des Beherbergens von Bazillen für Nichterkrankte eine kleinere ist, so erfreut sich diese Methode auf Krankenhausabteilungen mit gefährdeten Kindern sowie in den verschiedensten Kinderanstalten und endlich in privatärztlich behandelten Familien einer wohlbegründeten, weit verbreiteten Anwendung. Bezüglich der allgemeinen Prophylaxe haftet aber der Schutzimpfung der große Nachteil an, daß sie ebenfalls die Ursache nicht angreift, weil sie keine Einwirkung auf die Bazillen hat, und daß sie infolgedessen einen Grund zu falscher Beruhigung schaffen kann. Der Krankenhausarzt bekommt nicht so selten Diphtheriekranke in Behandlung, welche vor einiger Zeit prophylaktisch Serumeinspritzung erhalten haben, und in den medizinalstatistischen Mitteilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt (1904) wird sogar von einem Kinde berichtet, das trotz Injektion von 500 I. E. Höchster Serum nach 4 Wochen tödlich erkrankt ist. *Löffler* schlägt für prophylaktische Einspritzungen 1000 I. E. vor.

Einer allgemeinen und wiederholten Anwendung prophylaktischer Serumeinspritzungen werden aber immer die Bedenken, die mit der Einführung artfremden Serums verbunden sein müssen, entgegenstehen. Mir scheint, daß man in Zukunft die Einspritzungen eher noch einschränken und dafür die Kontrolle durch Bazillennachweis in Mund und Rachen der Gefährdeten ausgiebiger anwenden wird. Dagegen spricht sich *Behring* (1912) neuerdings sehr optimistisch für ausgedehntere prophylaktische Einspritzungen aus, die man durch Verwendung von entgiftetem, „gereinigtem" Heilserum gefahrlos oder gefahrloser machen könnte. Auch wünscht er eine eventuelle Kombination mit aktiver Immunisierung. Von russischen Ärzten wird in jüngster Zeit über Versuche berichtet, Kinder dadurch zu immunisieren, daß man ihnen mit Toxinlösung getränkte Watte in die Nase einführt und eine Zeitlang einwirken läßt. Die dadurch erzielten Antitoxinwerte im Blut der Behandelten sind erstaunlich, doch ist die Prozedur leider auch örtlich nicht gleichgültig.

Als wichtigste hygienische Maßnahme dürfte aber weder die passive noch die aktive Immunisierung in Zukunft eine größere Rolle spielen, sondern allein die Isolierung der Kranken und besonders die Kontrolle der Ansteckungsfähigen. Es ist bereits auseinandergesetzt worden, daß die Verbreitung der Erreger der Diphtherie in so einzigartiger Weise durch die bakteriologische Untersuchung aufgedeckt werden kann. Abgesehen vom Erkrankten haften sie nur den umgebenden Personen und diesen durchschnittlich nur auf sehr kurze Zeit an. Ganz besondere Aufmerksamkeit hat man in den letzten Jahren den Dauerausscheidern zugewendet, und wenn man die Ausbreitung der Krankheit in Zukunft noch mehr verhindern will, wird man hier durch sorgfältigere Kontrolle und energischere Maßregeln noch Besseres leisten können. Die von der Krankheit Genesenen verlieren die Keime verschieden schnell. Nach den Untersuchungen von *Scheller, Tjaden, Büsing* und *Sauerbeck*, welche zusammen über 3840 Fälle berichten, haben etwa die Hälfte der Kranken 2 Wochen nach Beginn der Erkrankung keine Bazillen mehr, 94—99% nach 2 Monaten.

die Mehrzahl (81—87%) nach 4 Wochen. Mittel, welche irgendwie ernstlich in Betracht kommen, die Persistenz der Bazillen abzukürzen, kennen wir nicht. Nach persönlichen Erfahrungen wäre unter mehreren, dafür örtlich angewandten Medikamenten das Natrium sozojodolicum zu nennen. Auch Sera, sowohl antitoxische wie phagozytosebefördernde, haben sich bisher nicht bewährt. Für letztere liegen allerdings bisher auch keine ausschlaggebenden Versuche vor.

Es wird also darauf ankommen, für wie wichtig die menschliche Gesellschaft die Verhinderung der Ausbreitung der Diphtherie hält, um sowohl pekuniäre Opfer als Beschränkung der persönlichen Freiheit zu fordern, wodurch allein eine ständige Kontrolle oder Absonderung gewährleistet werden könnte. Schon ist nach den Bestimmungen des Seuchengesetzes die Schulbehörde bei Ausbruch einer Epidemie zur Ergreifung aller geeigneten Maßnahmen berechtigt. Demnach wird der rechtzeitige Schulschluß im allgemeinen nur das kleinste Mittel bilden müssen, um gründlich vorzugehen. Viel wichtiger ist die fortdauernde Kontrolle der Ansteckungsfähigen. Vor der Hand dürfte besonders auch gegen eine größere epidemische Ausbreitung viel dadurch ausgerichtet werden können, daß die Eltern auf die Gefahr rechtzeitig aufmerksam gemacht würden, z. B. durch ausgedehnte Verbreitung von Merkzetteln an die Schulkinder. Wenn dann trotzdem noch viele Fälle von Nachlässigkeit und Versäumnis vorkommen, so wird man sich bewußt sein müssen, daß die Hygiene in hohem Maße abhängig ist von der wirtschaftlichen und kulturellen Entwicklung und im besonderen auch von der Wertschätzung des einzelnen Menschen. Wenn immerhin durch rechtzeitige Warnung und Belehrung viel Schaden verhindert werden kann, so fallen doch gerade Kinder aus den ärmsten Kreisen bisher bekanntlich der Krankheit noch am meisten zum Opfer.

5. VORLESUNG.

Fortschritte auf dem Gebiete der Pankreaserkrankungen.

Von

K. Glaessner,

Wien.

Meine Herren! Wohl wenige Arbeitsfelder der Medizin haben in dem letzten Dezennium einen solchen Aufschwung erlebt wie die Lehre von den Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse. Noch vor wenigen Lustren eine völlige Terra incognita, haben eine ganze Reihe günstiger Momente dazu geführt, in dieses fast ganz dunkle Gebiet Licht zu bringen und das Interesse für ein bisher ganz vernachlässigtes Organ zu wecken und zu beleben. Drei Faktoren waren es vor allem, die diesem Beginnen nützlich und förderlich waren: einmal die großen Fortschritte der Chemie und namentlich der Fermentchemie und der Lehre von den Eiweißkörpern, ferner die mächtige Entwicklung der Physiologie und experimentellen Pathologie und endlich der große Aufschwung, den die Chirurgie in den letzten Lustren genommen hat. Innig verknüpft mit dem Ausbau der Chemie sind für dieses Gebiet die Namen *Fischer, Pflüger, Hofmeister* und *Kossel,* mit der Erweiterung unserer Erkenntnisse auf dem Boden der Physiologie und Experimentalpathologie die Arbeiten von *Pawlow, Minkowski* und *Mering,* mit der Vervollkommnung unseres klinisch-chirurgischen Wissens die Forschungen von *Oser, Opie, Körte, Gussenbauer* und ihrer Schüler.

Wenn ich es heute unternehme, in bescheidenem Rahmen den Fortschritten auf dem angedeuteten Gebiete gerecht zu werden, so möge gleich betont sein, daß nur Tatsachen, die uns die Wissenschaft in den letzten Jahre geschenkt hat, hier ihren Platz finden und alle noch unklaren und hypothetischen Arbeiten weggelassen werden sollen, denn, wie in so vielen Fragen der Medizin ist auch in dieser der alte griechische Grundsatz „panta rhei" in Anwendung zu bringen; was noch in fließender Entwicklung sich befindet, soll nicht vorzeitig fixiert und als Dogma hingestellt werden.

Natürlich ist es sehr schwer, aus der ungeheuren Literatur, die sich in den letzten Jahren, seit wir das klassische Buch von *Oser* besitzen, angehäuft hat, die wertvollsten und reifsten Früchte auszuwählen. Leider gilt heute der Grundsatz „nonum prematur in annum" nicht mehr und viele

Arbeiten sind, ehe sie noch gelesen sind, entweder schon überholt oder bereits widerlegt und auf keinem Gebiete der Medizin sind die wissenschaftlichen Arbeiter eigentlich zu mehr Vorsicht und Zurückhaltung verpflichtet, als auf den schwierigen Pfaden der experimentellen Forschung. Wenn sich trotz großer Schwierigkeiten das Bedürfnis nach einer eingehenderen Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die Pankreaserkrankungen geltend macht, so ist der Grund wohl der, daß alle Fragen noch offen sind, keine vollständig gelöst ist, und eine Aufzählung unserer bisherigen Kenntnisse einerseits dem bisherigen Stande derselben gerecht werden, andererseits zu weiterem Studium des Organs und seiner Erkrankungen anregen soll.

I. Physiologie des Pankreas.

Das Pankreas ist einmal eine der wichtigsten Anhangsdrüsen des Darms und durch sein Sekret befähigt, einen großen Teil der Verdauungsarbeit zu verrichten, andrerseits hat es bekanntlich auch eine Reihe von Funktionen, welche auf seine sogenannte „innere" Sekretion zurückgeführt werden, ob mit Recht oder Unrecht, muß erst die Zukunft entscheiden.

A. Äußeres Sekret.

Der Pankreassaft ist seit den großen Entdeckungen *Pawlows* und seiner zahlreichen Schüler in seinen Details studiert worden und wir haben äußerst wichtige Aufklärungen diesen Forschungen zu verdanken. Zunächst einige Daten der chemischen Zusammensetzung des Saftes beim Menschen.

In 100 Teilen	*Schumm*	*Glaessner*
Wasser	98·4551	98·7292
Trockensubstanz	1·5449	1·2708
Asche	0·8547	0·5662
N-Gehalt	0·0804	0·0983
Koagul. Eiweiß	0·099	0·1744
in Alkohol lösliche Stoffe	0·5611	0·5080
in Alkohol lösliche Asche	0·8494	0·5646
in Alkohol unlösliche org. Stoffe	0·1291	0·1966
in Alkohol unlösliche Asche	0·0053	0·0016
Spezif. Gewicht	1·0098	1·0075
Gefrierpunktserniedrigung	—	— 0·46°

Den tierischen (Hundepankreassaft) hatten *Pawlow* und seine Schüler *Schepowalnikow, Boldyreff, Bruno* untersucht und eine Reihe wichtiger Entdeckungen gemacht. So zeigte sich, daß der Pankreassaft auf Salzsäurezufuhr stärker sezerniert werde, ferner, daß der Saft zunächst gegen Eiweiß inaktiv sei und erst durch eine im Darmsaft wirksame Kinase aktiviert werde, eine Beobachtung die auch schon *Delezenne* früher gemacht hatte. Sie fanden ferner, daß sich der Fermentgehalt nach der zugeführten Nahrung richte, daß bei stark eiweißhaltiger Nahrung viel Trypsin, bei stark Amylazeenhaltiger reichlich Diastase, endlich bei stark fetthaltiger Nahrung grosse Mengen Lipase sezerniert würden, so daß ein geradezu zweckmäßiges Verhalten der Sekretion daraus resultierte. Sie fanden endlich, daß sowie der Darmsaft das Trypsin, die Galle die Lipase zu aktivieren imstande sei, daß

sich bei konzentrierteren Säften der Fermentreichtum steigere und daß Zufuhr von Eiweiß und Fett geringere Saftmengen erzeugen als Zufuhr von Kohlehydraten.

Diese hier kurz referierten wichtigen Ergebnisse wurden nun auch für das menschliche Pankreassekret nachgeprüft.

Meist waren es Fistelsekrete, die Pankreasfisteln enstammten, welche nach Cystenoperationen oder anderen chirurgischen Eingriffen zurückgeblieben waren.

Die ersten genaueren Daten verdanken wir *Ellinger & Kohn*, weitere *Schumm*. Das erste normale menschliche Pankreassekret hat *Glaessner* beschrieben. Später hat *Wohlgemuth* eine Anzahl von Fistelsekreten studiert. Im allgemeinen konnten nun für den menschlichen Pankreassaft die Ergebnisse der russischen Autoren bestätigt werden. Auch *Glaessner*, ferner *Wohlgemuth* und *Glaessner & Popper* fanden den menschlichen Pankreassaft bezüglich seiner Eiweißfermente inaktiv und konnten auch im Darmsaft, ferner in der Galle und speziell in den Gallensäuren *(Fürth & Schütz)* kräftige Aktivatoren nachweisen. Die Abhängigkeit der Sekretion von der Art der Nahrung hat sich indes für den Menschen nicht in dem Maße nachweisen lassen; eine wichtige Frage, ob Trypsin und Lab identisch sind, welche zuerst *Pavlow* und sein Schüller *Savitsch* angegangen und bejaht haben, ist bisher für den Menschen noch nicht geklärt. Während *Hammarsten* und *Glaessner* sich für die Dualität der beiden Fermente aussprechen, sind *Wohlgemuth* und die russischen Autoren geneigt, die Unität als sicher anzunehmen.

Betrachten wir nun zunächst die einzelnen Fermente des Bauchspeichels näher, so ist zuerst das eiweißspaltende Ferment oder Trypsin zu erwähnen, das, wie gesagt, in der Drüse als Trypsinogen sezerniert wird. Der Darmsaft wandelt das Trypsinogen in aktives Ferment um. Dieser Aktivator findet sich nach *Hekma* in den Drüsen des Dünn- und Dickdarms. Säuren haben gar keinen Einfluß auf die Aktivierung, dagegen sollen die Kalksalze nach *Delezenne* eine wichtige Rolle spielen. Das wirksame Trypsin vermag nun Eiweißkörper tief abzubauen und sie bis zu Aminosäuren zu spalten, es ist jedoch durch neure Untersuchungen im Darmsaft sowohl als im Extrakt der Pankreasdrüse ein zweites proteolytisches Ferment gefunden worden, das *Cohnheim*sche Erepsin, welches imstande ist, auf Albumosen und Peptone einzuwirken, dagegen Eiweißkörper ganz unangegriffen läßt; durch diese bedeutsame Entdeckung waren die merkwürdigen Erfahrungen, die man nach Unterbindung des Ausführungsganges bzw. der Ausführungsgänge gemacht hatte nämlich, daß dabei die Ausnützung der Eiweißkörper nicht wesentlich leide, erklärt und auch beim Menschen gelang es, ähnliche Beobachtungen bei Atrophie der Pankreasdrüse in ähnlicher Weise aufzuklären. In neuerer Zeit haben *Frank* und *Schittenhelm* differentielldiagnostische Methoden zur Trennung beider Fermente: des Trypsins und Erepsins, angegeben, die darauf beruhen, daß gewisse Polypeptide nur von dem Erepsin angegriffen werden, vom Trypsin nicht. Schon *Mays* hatte in der Pankreasdrüse als solcher auch Erepsin nachweisen können, was später für die käuflichen Präparate, ferner auch für den Pankreasextrakt und Pankreassaft *Glaessner & Stauber* gelang. Diese Autoren vermochten auch Trypsin und Erepsin durch ihr Verhalten zum Blutserum zu differenzieren; während Trypsin durch das Blutserum gehemmt,

bzw. zerstört wird, bleibt das Erepsin unverändert, ja wird sogar nach *Wohlgemuth* durch Serumzusatz verstärkt. Der Methoden, Trypsin in seiner Wirkung nachzuweisen, gibt es eine ganze Reihe. Früher hat man vielfach die sogenannte *Mett*sche Methode angewandt, die darauf beruht, daß Eiweiß in Kapillarröhrchen zur Koagulation gebracht, in ca. 1 *cm* lange Röhrchen geschnitten und dann dem Ferment ausgesetzt wurde. Die Länge der verdauten Eiweißsäule entsprach nach dem *Schütz-Borissow*schen Gesetze der Quadratwurzel der Fermentmenge; durch *Nierensteiner* und *Schiff* mußte die Methode in der Weise modifiziert werden, daß man die Säfte stark verdünnte. In neuerer Zeit wendet man die Rizinmethode *(Jakoby)* und die Edestinmethode *(Fuld)* an, die beide darauf beruhen, daß durch die Verdauung des Eiweißes eine Klärung der opaleszierenden Lösungen auftritt, die durch entsprechende Verdünnung ermittelt werden und so die Konzentration des Ferments sichergestellt werden kann. Eine andere nicht unzweckmäßige Methode ist die von *Volhard* in der Modifikation von *Gross*. Das Prinzip dieser Methode ist folgendes: Kasein ist bei schwach alkalischer Reaktion leicht löslich, fällt im Gegensatz zu seinen Verdauungsprodukten bei Ansäuern mit verdünnter 1% Essigsäure aus seiner Lösung wieder aus. Versetzt man nun Kaseinlösungen dieser Art mit den entsprechend verdünnten Fermentlösungen, so kommt es zu Verdauung des Kaseins und die Fällung mit Essigsäure ergibt einen Punkt der Verdauung, wo überhaupt kein Niederschlag mehr entsteht, somit alles Kasein verwandelt ist.

Andere Methoden beruhen darauf, daß Trypsin die Eigenschaft hat, die Gelatine zu verflüssigen *(Schlecht)*, sie werden namentlich bei dem Nachweis von Trypsin in den Faezes verwendet. Von *Pollak* ist experimentell nachgewiesen worden, daß Trypsin ein Gemenge verschiedener Fermente, Gelatasen, Tryptasen sei; indes wird diese Behauptung von *Ehrenreich* bestritten. Galle hemmt das Trypsin *(Chittenden* und *Albro)*.

Die Diastase kommt im Pankreassekret bereits aktiv vor und bedarf keiner weiteren Aktivierung; sie ist imstande, gelöste Stärke über die verschiedenen Dextrine in Maltose überzuführen. Doch auch hier ist der Darmsaft das unterstützende und in gewissem Sinne das aktivierende Agens, indem nämlich beim Menschen *Glaessner* zeigen konnte, daß erst durch die Einwirkung des letzteren Glukose entsteht.

Darmsaft und Pankreassaft ergänzen hier einander. Daß durch Verfütterung bestimmter Polysaccharide das Auftreten von diese Körper spaltenden Fermenten gelegentlich zustande kommen kann, hat *Weinland* und *Bainbridge* durch den Nachweis von Laktase nach Milchzuckerverfütterung gezeigt; wahrscheinlich werden eine Anzahl der Diastase nahestehender Fermente auf diese Weise sich nachweisen lassen. Bezüglich der Verdauung verschiedener Stärkearten durch die Pankreasdiastase sei auf die Arbeit von *Nagao* hingewiesen, der fand, daß Hafer- und Gerstenstärke leichter verzuckert werden als Weizen- und Roggenstärke. Der Pankreassaft wirkt, wie Beobachtungen von *Malewski* und *Kosłowski* gezeigt haben, oft momentan auf die Stärkearten ein; bei einigen Stärkearten (Weizen, Hafer) ist die Wirkung eine raschere als bei anderen (Sago, Roggen, Kartoffeln); in den ersten Minuten geht im allgemeinen die Inversion stärker vor sich als in den folgenden.

Der qualitative Nachweis des diastatischen Fermentes ist leicht mit Hilfe der Jodreaktion und der Zuckerreaktionen durchzuführen. Quantitative Untersuchungen beruhen auf dem Verfahren von *Fehling* und *Knapp*. Von

russischen Autoren ist der Nachweis der Diastasen mit Hilfe von *Mett*schen Stärkeröhrchen vorgenommen worden, das aber nur die Verflüssigung der Stärke anzeigt. Eine Anzahl neuerer Methoden sind für die quantitative Diastasenbestimmung von *Schlesinger, Wohlgemuth, Wynnhausen* angegeben worden, die sich mit dem Nachweise des Fermentes im Blut, in Stuhl und Urin beschäftigten.

Das dritte Hauptferment des Pankreas ist die Lipase, zugleich das empfindlichste äußeren Reizen und Einflüssen gegenüber. Lipase ist auch von vornherein aktiv, sie vermag Neutralfett in Säuren und Glyzerin zu zerlegen bzw. Seifen und Glyzerin aus ihnen zu bilden. Schon *Pawlow* und sein Schüler *Bruno* zeigten, daß Galle einen verstärkenden Einfluß auf dieses Ferment ausübe; später hat *Glaessner* diese Beobachtung auch für den Menschen bestätigt; *Schütz* und *Fürth* gelang es aber, in der Cholsäure das wirksame Prinzip des Aktivators zu finden; sie konnten durch Gallensäurezusatz bis zehnfach lipolytische Wirkung erzielen. Der Nachweis der Lipase wurde früher so vorgenommen, daß eine Emulsion von Neutralfett in schwacher Sodalösung als Substrat verwendet wurde; gegenwärtig geht man analog dem Vorschlag von *Savitsch* so vor, daß man eine 1% Lösung von Natriumbutyrat verwendet. Nach Einwirkung des Ferments werden die entstandenen Säuren in alkoholischer Lösung mittelst 1/10 Normallösungen von Lauge titriert.

Es erhebt sich nun die Frage: was geschieht mit den Fermenten, nachdem sie auf die Substrate im Verdauungskanal eingewirkt haben? Darüber ist nur wenig bekannt. Für das Trypsin wissen wir durch *Loeper* und *Esmonet*, daß fortwährend eine Resorption des Fermentes stattfindet, die gesteigert ist, wenn die Schleimhaut sich in gereiztem Zustande befindet, der sie leicht durchgängig macht, oder wenn ein Hindernis für die Entleerung der einzelnen Teile besteht. Sind die Pankreasfermente in übergroßer Menge resorbiert worden, so sollen sie Störungen im Blut und den anderen Geweben hervorrufen. *Loeper* und *Ficai* haben die Resorption der Amylase untersucht und kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Die Amylase des Bluts ist nach diesen Autoren pankreatischen Ursprungs, die Amylase oder Diastase wird längs des Intestinaltraktes resorbiert, tritt ins Blut über und wird durch den Urin ausgeschieden. Das Verschwinden der Blutamylase infolge Unterbindung des Pankreasganges und beim Darmverschluß, die Vermehrung derselben bei hartnäckiger Verstopfung sind chemische Tatsachen, welche zugunsten dieser Anschauung sprechen. Die Folgen einer übermäßigen Resorption der Pankreasamylase würde nach diesen Autoren eine Auflösung des Glykogens der Leber, eine beträchtliche Ausscheidung durch den Urin und eventuell Glykosurie sein. Wir werden später sehen, daß die Resorption dieses Ferments Anlaß zu einer funktionellen Methode gegeben hat, indem die Diastase im Urin und Stuhl verfolgt wurde.

Neben den erwähnten Fermenten findet sich im Pankreassekret eine Reihe anderer wichtiger Substanzen, deren Entdeckung erst in den letzten Jahren erfolgte. Dazu gehört ein sogenanntes komplexes Hämolysin, dessen Gegenwart zuerst von *Friedemann* festgestellt wurde. Es handelt sich um ein dem Schlangen- und Bienengift analoges Hämolysin, das zwei Giftwirkungen entfalten kann: eine lähmende und eine hämorrhagische Wirkung. Beide Gifte sind in ihrer Wirkung dem Krotonalgifte sehr ähnlich.

Ferner ist durch Untersuchungen festgestellt worden, daß auch ein toxisches Prinzip im Pankreassaft vorhanden ist. Durch Injektionen von Pankreassaft in die Bauchhöhle von Tieren gelang es, den Tod derselben in kurzer Zeit herbeizuführen. Wir werden noch beim Kapitel Pankreasnekrose auf die näheren Details dieser hochinteressanten Vorgänge einzugehen Gelegenheit haben.

Auch esterspaltende Fermente sollen im Pankreas vorhanden sein: es beruht sogar eine Methode der Funktionsprüfung dieses Organs auf dem Spaltungsvermögen gegen Salizin.

Eine Nuklease haben im Pankreassekret *Schmidt* und seine Mitarbeiter auffinden können; sie soll die Eigenschaft haben, Zellkerne glatt aufzulösen: auch dieser Befund hat zur Aufstellung einer eigenen Funktionsprobe geführt, siehe weiter unten.

Das Vorhandensein eines milchkoagulierenden Ferments eines Pankreaslabferments ist seit langem bekannt *(Roberts)*. Später hat *Sawitsch* darauf hingewiesen, daß eine Vorstufe desselben im Pankreassaft vorhanden sei, die erst durch Enterokinase motiviert wurde. Diese Beobachtungen konnte *Wohlgemuth* für den menschlichen Pankreassaft bestätigen. Ob Trypsin und Lab identisch sind, ist bisher nicht entschieden.

Was nun die Aktivierung der genannten Fermente anbelangt, so wäre den früheren Ausführungen noch folgendes hinzuzufügen: Ursprünglich hatte man von dem Mechanismus der Aktivierung inaktiver Fermente des Pankreassekretes keine rechte Vorstellung. Man wußte nur von den Physiologen *(Kühne)*, daß das Trypsin durch Liegen an der Luft, ferner durch Behandlung mit schwachen Säuren in seinen wirksamen Zustand übergeführt werden könne. Erst durch *Schepowalnikow* wurde die Eigenschaft des Darmsaftes, das Trypsin zu aktivieren, bekannt. Dieser untersuchte den Darmsaft und fand, daß derselbe alle drei Fermente des Pankreas in seiner Wirkung verstärke. Er schrieb diese Aktivierung einem im Darmsekrete vorhandenen spezifischen Fermente zu. *Hekma* wies nach, daß die Säuren in geringer Konzentration kaum aktivierend, in höheren Konzentrationen sogar hemmend auf das Trypsin einwirken, daß dagegen die Darmkinase, die hauptsächlich im obersten Dünndarm sich vorfindet, der Hauptaktivator des Trypsins sei. Diese findet sich nicht, wie von anderen Forschern angenommen wurde, in den *Peyer*schen Plaques, sondern im Drüsenepithel der Dünndarmmucosa: gar keinen Einfluß hat Milzextrakt, dagegen sind Bakterien sehr gute Aktivatoren und Stoffe, welche die Bakterienentwicklung verhindern, wie z. B. Soda, hemmen auch die Trypsinumwandlung. Diese Befunde, welche später von *Glaessner* für den menschlichen Pankreassaft zuerst beschrieben wurden, fanden ihre Ergänzung in der Arbeit von *Hamburger* und *Hekma*, welche zeigten, daß die Kinase kein Ferment, sondern ein hitzebeständiges Agens sei, das nur Trypsinogen, nicht die beiden anderen Fermente aktiviere. Aktiv ist im frischen Pankreassaft ein zweites Ferment, das schon vorhin genannte Erepsin, vorhanden, wie dies *Mays* und später für den Saft auch *Glaessner* und *Stauber* beschreiben konnten. *Delezenne* glaubt, daß auch die Kalksalze eine wichtige Rolle bei der Wirkung von Trypsinogen und Darmkinase spielen, bei Zusatz einer genügenden Menge eines löslichen Kalksalzes zu frischem Pankreassaft wird ebenfalls das Trypsin aktiviert. Derselbe Autor nimmt an, daß die geringe proteolytische Wirkung des frischen Sekretes durch die darin stets vorhandenen geringen Leukozytenmengen verursacht sei.

Wie die Dinge heute stehen, ist also eine ganz genaue Erforschung der Bedingungen der Aktivierung der Pankreasfermente noch nicht erfolgt, sicher ist die Aktivierung außer durch Darmkinase auch durch andere Stoffe möglich, dafür spricht die Darstellung des wirksamen Trockenpankreas ohne Zufügung von Kinase, dafür spricht ferner die Möglichkeit der Aktivierung durch Bakterien und andere differente Stoffe. So tauchte *Larguier des Bancels* Eiweißwürfel 24 Stunden lang in 0·002% Toluidinblau oder Magdalarot und brachte sie dann mit inaktivem Pankreassaft zusammen, versetzte das Gemenge dann mit gesättigten Lösungen gewisser Salze: Ammonsulfat oder Ammonnitrat und konnte eine Aktivierung nachweisen. *Zunz* dagegen zeigte, daß es gar nicht der Vorbehandlung mit den genannten Farbstoffen bedürfe, Calcium und Magnesiumsalze wirken an und für sich schon aktivierend, auch das Acetat, Chlorür und Jodür des Calciums haben aktivierende Eigenschaften.

Gallensalze aktivieren, wie oben erwähnt, das lipolytische Ferment, bezw. verstärken seine Wirkung, aber auch die Diastase wird günstig beeinflußt *(Buglia)*.

Ein sehr wichtiges Kapitel ist das die Sekretion des Pankreassaftes betreffende. Wenn man bedenkt, daß beim Menschen eine kontinuierliche Absonderung des Sekretes stattfindet, beim Tiere wenigstens am Tage eine dauernde Sekretion nachgewiesen ist, welche etwa der Menge der ausgeschiedenen Harnmenge gleichkommt, so wird man einsehen, daß für die Fermentproduktion, ferner für den Salz- und Wasserstoffwechsel die Abscheidung des Sekretes eine sehr bedeutsame Rolle spielt. Für den Menschen ist bei gemischter Kost durch neuere Untersuchungen eine durchschnittliche Abscheidung von etwa 1—1½ Liter nachgewiesen worden. Es spielen aber alle möglichen Einflüsse dabei mit, so daß von einem Durchschnittswert noch weniger gesprochen werden kann, als bei den Mengenbestimmungen des Magensaftes. Wichtig ist die Reaktion des abgesonderten Sekretes. Zuerst hat *Glaessner* darauf hingewiesen, daß der Pankreassaft dieselbe Alkalinität habe als der Magensaft Säure enthalte.

Sehr interessante Aufschlüsse brachten die letzten Jahre in der Frage des Mechanismus der Pankreassekretion. Schon *Pawlow* hatte festgestellt, daß nach Einspritzung verdünnter Säure ins Duodenum Pankreassekretion eintrat, und bezog diesen Vorgang auf einen vom Duodenum ausgelösten Reflex. Demgegenüber konnten *Bayliss* und *Starling* zeigen, daß in einem Extrakt, der aus der Schleimhaut des Duodenums und Jejunums durch Zerreiben mit 0·4% HCl gewonnen wird, ein Stoff, Sekretin, enthalten ist, der, in sehr geringer Menge in die Blutbahn gebracht, eine kräftige Pankreassekretion auslöst. Das *Pawlow*sche Experiment erklärt sich also dadurch, daß die schwache Säure aus dem im Darmepithel vorhandenen Prosekretin das Sekretin freimacht; dieses tritt in die Blutbahn über und steigert, in das Pankreas gelangt, die Drüsentätigkeit. Sekretin ist hitzebeständig und in 90% Alkohol löslich, Sekretininjektionen rufen ein Pankreassekret hervor, das Diastase, Lipase und Trypsinogen enthält. Auch soll das Sekretin nach Angabe der beiden Autoren eine Blutdrucksenkung herbeiführen, eine Eigenschaft, die bei ganz reinen (?) Präparaten fehlt. *Popielski* prüfte die Angaben dieser Forscher nach und fand, daß das Experimentum crucis derselben: daß nämlich auch durch Einführung von HCl in ein seiner Nerven beraubtes Dünndarmstück Pankreassekretion

hervorrufen soll, auf einem Versuchsfehler beruhe: Übertritt von Mageninhalt in den Darm. Die HCl erzeugt aus den normalen, nicht beschädigten Zellen kein Sekretin, sondern nur dann, wenn diese Zellen mechanisch lädiert sind. Die Pankreassekretion wird nicht nur durch Injektionen von salzsauren Duodenalauszügen hervorgerufen, sondern in gleicher Weise durch Extrakte aus der Schleimhaut des Magens, Ileums und Dickdarms. *Popielski* steht also vielmehr auf dem Standpunkte, daß die Erzeugung einer P-Sekretion durch HCl ein reflektorischer Vorgang ist; derselbe muß nicht durch Mitbeteiligung des Gehirns zustande kommen, es genügt, das Vorhandensein von Reflexzentren in den Organen selbst anzunehmen. Weder Entfernung des Rückenmarks, noch Durchtrennung der Vagi und Sympathici am Halse, noch des Plexus coeliacus verändern die Sekretion, nur die Läsion des Duodenums und des Pankreas selbst bewirkt Sekretionsstockung, weil dabei die im Lig. hepatogastroduodenale vorhandenen Ganglienzellen, welche diese Reflexe vermitteln sollen, zerstört werden. Im Gegensatz zu *Popielski*, dessen etwas komplizierte Begründung seiner Theorie hier genauer ausgeführt wurde, meint *Fleig*, daß das Sekretin direkt auf das Pankreas einwirke; neben dieser rein humoralen Aktion gebe es aber auch eine rein reflektorische, z. B. bei der Einwirkung einer Säurelösung: führt man nämlich eine solche in das Dünndarmstück nach Unterbindung aller zuführenden Gefäße ein, so erhält man, wofern nur die Nervenleitungen intakt geblieben sind, deutliche Sekretionssteigerung; andrerseits erzeugen Säuren, welche bei Berührung mit dem Duodenum oder Jejunum keine Sekretion hervorrufen (CO_2), eine solche, wenn man sie ins Ileum einführt. Hier müssen auch die Versuche von *Ehrmann* und *Lederer* erwähnt werden, die die HCl nicht für den spezifischen Erreger der Pankreassekretion auffassen, es findet nämlich eine starke Sekretion auch bei Achylia gastrica statt.

Wie aus den angeführten Untersuchungen hervorgeht, ist eine sichere Entscheidung, ob Reflex oder humoraler Vorgang, noch nicht möglich, jedenfalls aber scheint die Ansicht von *Bayliss* und *Starling* die interessantere zu sein und die Hormonentheorie hat sich auch auf anderen Gebieten bereits bewährt.

Eine Reihe von Stoffen ist nun bezüglich ihres Einflusses auf die Pankreassekretion untersucht worden; einer Zusammenstellung von *Bickel* ist zu entnehmen, daß zunächst psychische Einflüsse große Wirkungen auf die Sekretion ausüben. Der Anblick und Geruch von Speisen befördert, Ärger und sexuelle Aufregungen hemmen die Sekretion. Von bekannteren Stoffen wirken hemmend: Atropin, Morphin, Opium, Natr. bic., Natr. carb., Glaubersalz, alkalische Wässer etc.; fördernd: Sekretin, HCl, Pilocarpin, Alkohol, Tct. amara, Tct. chin., NaCl, CO_2 etc.

Säurelösungen sollen nach *Wertheimer* und *Lepage* auch von der Schleimhaut des Jejunums und Ileums wirken, doch muß $^1/_3$—$^1/_4$ des betreffenden Darmabschnittes getroffen werden; ebenso sind Chloral und Essigessenz mächtige Erreger der Pankreassekretion. Crotonöl dagegen, das die Schleimhaut reizt, hat gar keinen Effekt. *Pawsner* hat die seelischen Vorgänge bei Tieren genauer studiert, auch er findet, daß Appetit die Sekretion befördert, dagegen Ärger sie unterdrückt, die Befriedigung des Geschlechtstriebes läßt die durch den geschlechtlichen Reiz unterdrückte

Sekretion wieder zur Norm zurückkehren. Alkohol wirkt nach *Gizelt* in 10—40% Konzentration sekretionssteigernd, was nach 15—30 Min. auftritt und nach 1 Stunde sein Maximum erreicht, um nach 2—5 Stunden wieder abzusinken. Die Reizleitung geht über die Vagi. Ins Blut gebracht wirkt derselbe Stoff lähmend. Auch beim Menschen wird ein spezifischer Appetitsaft abgeschieden *(Hemmeter)*, Atropin lähmt schon in kleinen Dosen die zur Vermittlung des Pankreassekretes dienenden Fasern des Vagus, während die Sympathicuswirkung intakt bleibt; größere Atropindosen dagegen befördern die Pankreassekretion im Gegensatz zur Speichelsekretion. Es findet dabei eine beträchtliche Blutdrucksenkung statt; auch durch intravenöse Pankreassafteinverleibung kommt es zur Steigerung der Saftsekretion, auch das hängt nach *Mazurkiewicz* mit einer Blutdruckerniedrigung, die dadurch zustande kommt, zusammen.

Hunger wirkt herabsetzend auf die Sekretion *(Glaessner* und *Popper)*. Adrenalin hebt die Sekretion in Dosen auf, die eben eine Glykosurie erzeugen, während kleinere Dosen die Sekretion nur ein wenig einschränken oder ganz intakt lassen *(Glaessner* und *Pick, Benedicenti)*.

Nach Unterbindung der Pankreasausführungsgänge hört die Sekretion des Pankreas spätestens in 10 Tagen auf *(Pende)*. *Scaffidi* hat im Pankreas Granula gefunden, welche mit der Sekretion in Beziehungen stehen sollen, er hat mehrere Arten, wie fuchsinophile und acidophile Körperchen festgestellt, die sich auf Reizung und Resektion des Vagus und Sympathicus verschieden verhalten. Daß die Nahrung großen Einfluß auf die Sekretion des Pankreassaftes hat, ist schon früher erwähnt worden und namentlich seit den Untersuchungen *Pawlows* und seiner Schüler bekannt. Nach diesen regen an: am meisten Kohlehydrate, dann Eiweißkörper, endlich Fette. Die mineralischen Bestandteile der Säfte sollen nach Maßgabe der Nahrung regelmäßig wechseln *(Walther)*, die Fermentproduktion ebenfalls von der Art der Nahrung abhängig sein. Letztere Behauptung scheint nicht für alle Tierspezies, namentlich auch nicht für den Menschen allgemein gültig zu sein *(Glaessner* und *Popper, Mazurkiewicz)*. Nach letzterem Autor ist dagegen die Menge der festen Bestandteile des Saftes von der Absonderungsgeschwindigkeit in der Weise abhängig, daß ihre Menge groß ist bei langsamer, klein bei rascher Absonderung. Schon *Pawlow* hatte übrigens angenommen, daß die Konzentration des Saftes umgekehrt proportional sei zur Menge desselben und das haben auch die späteren Forschungen bestätigt. Der Umstand, daß Kohlehydrate eine stärkere Absonderung des Pankreassekretes erzeugen als Eiweißkörper und Fette, hat *Wohlgemuth* den Anlaß gegeben, eine entsprechende Diät bei gewissen Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse anzuwenden; namentlich nach Fisteln des Organs soll nach ihm und einigen Nachprüfern eine antidiabetische Kost imstande sein, die Sekretion herabzusetzen. Doch scheint dieser gewiß interessante Vorschlag nicht bei allen Fisteln sich zu bewähren; wir kommen noch darauf zurück. *Hemmeter* ist für den Menschen zu der Ansicht gelangt, daß nach Kohlehydratkost die Sekretion früher beginnt als nach Fett- und Eiweißdarreichung; er konnte das mit Hilfe der Duodenalintubation, einer freilich nicht ganz einwandfreien Methode, nachweisen. Wichtig ist, daß Gemüse die Pankreassekretion nur in geringem Grade anregen, daß aber Fleischbrühe und Extraktivstoffe des Fleisches intensiv die Saftabscheidung steigern, ähnlich wie beim Magensaft *(Togami)*.

B. Inneres Sekret des Pankreas.

Ob es überhaupt eine innere Sekretion des Pankreas gibt, ist mehr als zweifelhaft, man pflegt eben jede Manifestation dieser Drüse, die sich nicht nur auf Verdauungsvorgänge im Darmkanal bezieht, als durch ein inneres Sekret zustande gekommen zu bezeichnen.

Ich möchte nach dem vorliegenden Untersuchungsmaterial drei Gruppen von Wirkungen des sogenannten inneren Sekretes unterscheiden:

1. die zuckerzerstörende Wirkung,
2. die Wirkung auf andere Drüsen,
3. die Wirkung auf die Resorption der Nahrungsstoffe.

Ad 1. Zuckerzerstörung durch das Pankreas.

Seit der großen Entdeckung *Merings* und *Minkowskis*, daß Hunde nach Totalexstirpation der Bauchspeicheldrüse diabetisch werden, hat man die große Bedeutung dieser Drüse für die Verwertung des Zuckers immer mehr erfaßt. Naturgemäß war man bestrebt, jene Substanzen zu finden, welche den Traubenzucker zu zerstören die Fähigkeit besitzen. Bekannt ist zunächst die Diskussion zwischen *Pflüger* und *Minkowski* und seinen Schülern; ersterer leugnete überhaupt die Bedeutung der Drüse für die Zuckerverbrennung, indem er nachzuweisen suchte, daß bei den üblichen Pankreasexstirpationen Nervenläsionen die Ursache der entstehenden Zuckerausscheidung seien; er nahm an, daß ein im Duodenum liegendes Zentrum der Sitz der zuckerzerstörenden Kraft sei, und zeigte, daß man durch intraperitoneale Zufuhr von frischem Pankreasextrakt den Diabetes eines total exstirpierten Tieres nicht beeinflussen könne. Im Gegensatz dazu konnten wieder andere Forscher nachweisen, daß nur eine kleine Menge des Pankreasgewebes genüge, um das Auftreten des Diabetes zu verhindern, wie das auch schon *Minkowski* gezeigt hatte. So fand *Burkhart*, daß die Zurücklassung eines kleinen Restes der Drüse in der Operationswunde imstande sei, den Diabetes hintanzuhalten. *Hédon* vermißte nach Unterbindung des Pankreaskopfes, ferner nach Exstirpation der Cauda, die unter die Bauchhaut genäht wurde, eine Glykosurie; diese trat erst nach Entfernung des Restes der Drüse mit absoluter Sicherheit auf. *Zuntz* und *Mayer* wiesen darauf hin, daß Unterbindung der Pankreasgänge, die monatelang dauerte, keine Glykosurie hervorrief, daß diese aber sofort auftrat, wenn das Pankreas exstirpiert wurde. Daß die zuckerzerstörende Kraft des Pankreas ihren Sitz in eigentümlichen Zellhaufen, welche von *Langerhans* entdeckt wurden, habe, erscheint heute nach den umfangreichen histologischen Untersuchungen von *Szobeleff*, *Karakascheff*, *Weichselbaum* und *Stagl* und anderen als ziemlich sichergestellt. Dafür spricht unter anderem der interessante Befund *Sauerbecks*, der zeigen konnte, daß 1 Monat nach der Unterbindung der Pankreasausführungsgänge gleichzeitig Schädigung der *Langerhans*schen Inseln und Glykosurie auftrat; nach Regeneration der Inseln dagegen kommt es zum Verschwinden der Glykosurie. Schon die französischen Forscher und vor allem *Lépine* hatten seinerzeit die Theorie aufgestellt, daß durch die sogenannte innere Sekretion des Pankreas das glykolytische Vermögen des Blutes bedingt werde, sie konnten ein solches glykolytisches Ferment im Blute direkt nachweisen; später hat sich diese Hypothese als unhaltbar erwiesen; auch die von *Stocklasa* an-

genommene Bildung von Alkohol und Kohlensäure aus Traubenzucker durch Extrakte des Organs hielt einer strengen Nachprüfung nicht stand.

Durch *Umber* wissen wir, daß die Ursache aller dieser scheinbar glykolytischen Vorgänge bakterielle Prozesse seien, da sie durch Mentholzusatz unterdrückt werden konnten. Auch das Venenblut der Vena pancreaticoduodenalis zerstört nicht mehr Zucker als anderes Blut. Einen eigenartigen Standpunkt in dieser Frage nimmt *Mayer* ein, der dem Pankreas nur eine aktivierende Wirkung auf das im Blute kreisende glykolytische Ferment einräumt; ohne Mitwirkung des Pankreas ist eben das glykolytische Ferment im Blute nicht imstande, die Glukose zu zerstören. Dieser Anschauung steht die Theorie *Cohnheims* nahe, der seinerzeit über eigenartige Prozesse berichtete, die sich durch gemeinsames Arbeiten von Muskulatur und Pankreas ergeben sollten. Nach seiner Anschauung enthalten die Muskeln glykolytische Fermente, die an sich unwirksam erst durch das innere Sekret des Pankreas aktiviert werden. Dieser Pankreasaktivator soll sich sogar isolieren lassen und einen kochbeständigen, alkohollöslichen Körper darstellen, der kein Ferment ist und zu dem von *Magnus* entdeckten esterspaltenden Ferment der Leber in Analogie steht. Der Körper soll so wirken, daß, wenn man zu gleichbleibenden Mengen von Zucker und Muskelsaft steigende Mengen des Pankreasextraktes hinzufügt, die Wirkung erst zu-, dann wieder abnimmt. *Blumenthal*, der sich früher sehr für das Vorhandensein von glykolytischen Vorgängen im oder durch Vermittlung des Pankreas eingesetzt hatte, kam durch Experimente, in welchen er Organe bei 100 Atmosphären Druck zerpreßte, um einen wirksamen Organpreßsaft zu erhalten, zu dem Ergebnis, daß die Glykolyse kein dem Pankreas allein zukommender Vorgang sei, die Glykolyse stellt keine spezifische Funktion des Pankreas vor.* Nachprüfungen der Versuche *Cohnheims* durch *Claus* und *Embden* führten zu negativen Ergebnissen, auch die Untersuchungen von *Stoklasa* und seiner Schüler *(Simaček)*, endlich die von *Lépine* und *Blumenthal* konnten nicht bestätigt werden, so daß wir auch heute der Lehre von der Glykolyse und dem Anteil des Pankreas an glykolytischen Vorgängen ohne reelle Beweise gegenüberstehen.

Einen scheinbar unumstößlichen Beweis für die Gegenwart eines inneren Sekrets des Pankreas haben die neueren Untersuchungen von *Forschbach* ergeben: dieser fand nämlich, daß man Hunde durch Vereinigung der Muskulatur oder der Bauchhöhle parabiotisch machen könne; diese Tiere stehen nicht durch nervöse, sondern nur durch Gefäß- und Lymphbahnen miteinander in Verbindung. Wurde nun einem der beiden parabiotischen Tiere das Pankreas total entfernt, so trat wohl ein Diabetes auf, aber ein solcher von geringer Intensität, der jedoch tödlich endigte, wenn die beiden Tiere getrennt wurden.

Erwähnung verdient schließlich noch die Annahme von *Gley*, daß das Pankreas der Leber einen Stoff liefere, der dieselbe instand setzen soll, den Blutzucker in Glykogen umzusetzen; Ausschaltung des Pankreas verhindert diese Ablagerung des Glykogens, erst die nachträgliche Einpflanzung des Pankreas ist wieder imstande, der Leber ihre glykogenbereitende Fähigkeit zurückzugeben. Für diese Theorie habe ich im Verein mit *Popper* in noch unpublizierten Versuchen Beweismaterial zu sammeln versucht. So

* *Biedl, Offer* konnten in der Lymphe des Duct. thoracicus glykolytische Stoffe nachweisen.

konnten wir durch Zufuhr von Glykogen bei Diabetikern den Zuckergehalt des Urins dann herabdrücken, wenn es gelang, das Glykogen unverändert in die Blutbahn zu bringen. die Versuche sind leider noch nicht soweit abgeschlossen, um eine ausführliche Darstellung der Technik zu gestatten.

Die innere Sekretion der Diastase, wie sie von *Wynnhausen*, *Schlesinger* und anderen angenommen worden war, konnten *Wohlgemuth* und *Ehrmann* in ihren Versuchen, in welchen sie den Diastasengehalt des Blutes der Vena portae der Vena pancreaticoduodenalis und der Arteria femoralis bei demselben Tiere bestimmten, nicht nachweisen. Es fand sich weder nach Fleischfütterung, noch nach Kohlehydratdarreichung und Eingießen von HCl ein höherer Diastasegehalt des Venenblutes.

Ad 2. Beziehungen zu anderen Drüsen.

Außerordentlich fruchtbar waren die letzten Jahre für die Erkennung von Zusammenhängen der Drüsen mit innerer Sekretion. Bereits von *Claude Bernard*, dem wir so ungeheuer viel auf dem Gebiete der Drüsenphysiologie verdanken, sind einige wichtige Zusammenhänge, die die innere Sekretion betreffen, geahnt und bearbeitet worden, ihm verdanken wir vor allem die wichtigen Experimente den Zuckerstich betreffend. Seitdem sind die Drüsen mit innerer Sekretion, ich erwähne nur die Schilddrüse, die Epithelkörperchen, die Hypophyse in ihren Wechselwirkungen untereinander und mit den anderen Drüsen ohne Ausführungsgang wie Nebennieren Gegenstand einer Reihe wichtiger Forschungen gewesen. Hatte schon *Hoffmann* früher auf eigentümliche Ausfallserscheinungen hingewiesen, so konnte *Lorand* experimentell und klinisch einen gewissen Antagonismus zwischen Schilddrüsen und Pankreas einerseits, zwischen chromaffinem System und Pankreas andrerseits feststellen; nachdem durch *Schur* und *Wiesel* nachgewiesen worden war, daß das innere Sekret der Nebennieren die Kohlehydrate zu mobilisieren imstande ist, d. h. daß eine Ausschüttung des Glykogens unter dem Einflusse des Sekretes der Nebennieren stattfindet, befaßten sich *Eppinger*, *Rudinger* und *Falta* mit der Frage der Wechselwirkung der Drüsen mit innerer Sekretion. Hier sollen indes nur jene Versuche eine Besprechung finden, die sich auf das Pankreas beziehen. Die Autoren nehmen eine zweifache Wirkung nach Exstirpation der Drüsen mit innerem Sekret aufeinander an:

1. eine solche, die direkt durch Ausfall des inneren Sekrets bedingt ist,

2. eine solche, welche indirekt durch Störungen der Wechselbeziehungen zu den anderen Drüsen ihre Ursache findet.

Zwischen Thyreoidea und Pankreas, sowie zwischen Pankreas und chromaffinem System besteht gegenseitige Hemmung, zwischen Thyreoidea und chromaffinem System gegenseitige Förderung; die Hemmungen sind aber intensiver wie die Förderungen: Ausfall resp. Überfunktion der einen Drüse führt zu Überfunktion resp. Insuffizienz der anderen. Betrachten wir nun im Sinne der Ausführungen der genannten Autoren den Apankreatismus, so ist die direkte Wirkung der Exstirpation dieses Organs: Ausfall der Zuckerverbrennung, die indirekte Wirkung: Ausfall der Hemmung auf die Thyreoidea, daher Ueberfunktion derselben, die sich in der Steigerung der Stoffwechselvorgänge, des Eiweiß-, Fett- und Salzstoffwechsels kundgibt, ferner durch den Wegfall der Hemmung auf die chrom-

affinen Systeme; dadurch Überfunktion derselben und übermäßige Kohlehydratmobilisierung.

Der Hyperpankreatismus, der sich leider nicht so schön studieren läßt wie der Apankreatismus, würde eine Aufhebung der Wirkung des chromaffinen Systems zur Folge haben, wie das ja experimentell insoferne nachgewiesen werden kann, als gleichzeitige Injektion von Pankreassaft und Adrenalin sich gegenseitig paralysieren *(Zuelzer, Glaessner & Pick)*, ferner wäre eine Hemmung der Thyreoidea in erhöhtem Maßstabe zu erwarten, was sich in einer Herabsetzung des Eiweiß- und Fettumsatzes äußern müßte.

Ausfall des chromaffinen Systems müßte eine Überfunktion des Pankreas, eine Verstärkung des Systems, eine Hemmung der Pankreasfunktion durch überstürzte Mobilisierung der Kohlehydrate erzeugen, ferner würde ein Ausfall der Schilddrüse als direkte Folge Herabsetzung des Eiweiß-, Fett- und Salzwechsels herbeiführen, als indirekte Folge eine trägere Mobilisierung der Kohlehydrate (Wegfall der Förderung nach dem chromaffinen System), eine Hyperfunktion des Pankreas (durch Ausfall der Hemmung nach dem Pankreas).

Auf diese Weise sind also, wie aus den etwas ausführlicher dargestellten Anschauungen der letztgenannten Autoren hervorgeht, vielfach Beziehungen zwischen dem Pankreas und anderen Drüsen mit innerer Sekretion zu konstruieren.

Aber auch andere Beziehungen sind in der letzten Zeit aufgedeckt worden. So konnte *Fischera* zeigen, daß bei entmilzten Hunden die sekretorische Tätigkeit des Pankreas geändert ist; wahrscheinlich läßt die Milz während der Verdauung ein oxydierendes Enzym in den Kreislauf übergehen, welches im Lumen der Drüsenkanälchen zur Wirkung gelangt und das Zymogen in Zymase umwandelt; bei entmilzten Hunden soll der Pankreassaft gegen Eiweißkörper unwirksam sein. Diese Befunde wurden von *Tiberti* bestätigt, scheinen mir aber vorläufig noch dringend einer Nachprüfung wert. Dahin gehört ferner die Annahme von *Licini*, daß bei Pankreasexstirpation eine Hyperfunktion der Schilddrüse auch im histologischen Bilde zu erkennen sei; je längere Zeit seit der Pankreasexstirpation verstrichen ist, um so deutlicher sind die Bilder, welche eine Zunahme des Blut- und Lymphgefäßreichtums in der Schilddrüse darbieten. Dahin gehören aber auch klinische Beobachtungen, z. B. die Zeichen von Basedow bei Pankreaserkrankungen, wie sie uns *Cohn* und *Peiser* in der letzten Zeit geschildert haben.

Einen nicht uninteressanten Beitrag zur Lehre von der Wechselwirkung der Drüsen ist von *Lazarus* geliefert worden, leider konnte er Nachprüfungen nicht standhalten; es handelt sich um Versuche, die bei Meerschweinchen ausgeführt wurden und darin bestanden, daß dieselben durch Injektionen von Adrenalin und Phloridzin diabetisch gemacht wurden: bei der Sektion der unter komatösen Erscheinungen verstorbenen Tiere fand sich eine Hypertrophie der *Langerhans*schen Inseln; ihre Zahl soll auf das 2—10fache gegen die Norm vermehrt sein; *Lazarus* stellt nun dem Phloridzindiabetes, der mit Hypoglykämie und Inselhypertrophie einhergeht, den menschlichen Diabetes gegenüber, bei welchem man Hyperglykämie und Schwund der *Langerhans*schen Inseln zu sehen pflegt. *Heiberg*, der diese Versuche nachprüfte, fand ähnliche Bilder, wie sie *L.* für seine Phloridzintiere angibt, auch bei ganz normalen Pankreasdrüsen.

Sehr wesentliche Beziehungen hat das Pankreas zum Nervensystem. Die wichtige Mitteilung von *Loewi* weist auf die Beziehungen des Pankreas zum Sympathicus hin. *Loewi* zeigte, daß bei pankreaslosen Hunden sich durch Einträufeln von Adrenalin ins Auge Mydriasis erzeugen läßt. Seine Deutung ist folgende: Normalerweise gehen vom Pankreas Hemmungen nach dem sympathischen System aus: nach deren Wegfall wird dieses übererregbar, so daß jetzt spezifische Stoffe, wie das Adrenalin in einer Form appliziert, in der sie früher noch unwirksam waren, wirksam werden. Auch der Zuckerstich ist nach der heutigen Auffassung nichts anderes, als eine Entladung des chromaffinen Systems (*Eppinger, Falta* und *Rudinger*). Die innere Sekretion des Pankreas scheint vom autonomen Vagus beherrscht zu werden. Das geht daraus hervor, daß Reizung des Vagus zu einer vermehrten Produktion des inneren Sekretes führt, Lähmung des Vagus eine Insuffizienz des Pankreas erzeugen muß. Tatsächlich hebt auch Pilokarpin (Vagusreiz) die glykosurische Adrenalinwirkung auf, Atropin vermindert bei schilddrüsenlosen Tieren, bei welchen eine Überfunktion des Pankreas besteht, dieselbe und Adrenalin kann jetzt wieder glykosurisch wirken.

Auch auf den Blutdruck scheint die innere Sekretion des Pankreas eine gewisse Wirkung auszuüben, und zwar eine herabsetzende, wie dies *Mazurkiewicz* beschreibt. Pankreassaft ins Blut eingebracht erzeugt eine kurz dauernde Blutdrucksenkung, die durch Lähmung des peripheren vasomotorischen Apparates bedingt ist. Unter dem Einfluß des Pankreassaftes findet ferner eine Vermehrung der Submaxillar- und Pankreassaftsekretion statt.

Ad 3. Wirkung auf die Resorption der Nahrungsstoffe.

Schon älteren Beobachtern ist es aufgefallen, daß die Unwegsammachung der Pankreasgänge eigentlich geringe Störungen in der Nahrungsresorption hervorruft. *Claude Bernard* injizierte bei 10 Hunden Fett und andere Flüssigkeiten in die Pankreasgänge und machte diese unwegsam, von diesen blieben nur 2 am Leben, beide zeigten Störungen der Fettverdauung und große Gefrässigkeit trotz starker Abmagerung. *Schiff* fand im Gegensatz zu diesen Versuchen bei seinen Tieren, denen er geschmolzenes Paraffin in die Pankreasgänge eingebracht hatte, ganz normale Ernährungsverhältnisse. *Hédon* machte Paraffininjektionen plus Exstirpation eines ganzen Pankreaslappens; es kam zu Abmagerung, Polyurie, Melliturie, doch glichen sich diese Zustände in kurzer Zeit wieder aus. *Abelmann* und *Sandmeyer* fanden nach partieller Pankreasexstirpation Verdauungsstörungen bleibender Natur; *Müller* konnte beim Menschen nur die Fleischverdauung etwas gestört konstatieren, Fette und Kohlehydrate wurden normal verwertet. *Vaughan Harley* sah bei einem Knaben, dessen Ductus Wirsungianus durch Entzündung verlegt war, eine beträchtliche Störung der Fett- und Eiweißausnutzung. Bei den Untersuchungen, welche *Rosenberg* anstellte, zeigte es sich, daß nach Unterbindung der Gänge nie Glykosurie oder Pentosurie auftrat, daß ferner alimentäre Glykosurie sich nur durch große Kohlehydratdosen erzielen ließ, infolge der Häufung der Kotentleerungen kam es ferner zu einer Abnahme der Ätherschwefelsäuren im Harn. Bezüglich der Resorption erwies sich als wichtig, ob das ganze Pankreas oder nur Teile desselben entfernt worden waren. Unterbindung der Gänge und Ausspritzung derselben zeigen anfangs nur geringe Störungen der

N-Resorption, während Fett und Kohlehydrate normal resorbiert wurden. Wahrscheinlich findet eine Resorption der Fermente und Ausscheidung in das Darmlumen hinein statt. Die gestörte N-Resorption ist auch ein wichtiges Frühsymptom für die Pankreaserkrankungen des Menschen.

Lombroso fand nun weiters, daß, wenn man den Erguß des Pankreassekretes völlig verhindert, das Drüsenparenchym des Pankreas keine tiefen und andauernden Veränderungen erleidet; bei der Leber ist ja dieselbe Beobachtung gemacht worden, wofern die Ausnützung der Nahrung erhalten bleibt. Durchschneidet und unterbindet man den Ductus Wirsungianus beim Hunde, sowie den Ductus accessorii, so kommt es nur zu ganz minimalen Änderungen der Nährstoffresorption; auch partielle Exstirpation und Verlagerung des zurückbleibenden Teiles des Pankreas in die Bauchwand hat nach *Lombroso* keine nennenswerten Verdauungsstörungen zur Folge. Es scheint, daß die innere Sekretion des Pankreas die Aufgabe hat, das äußere Sekret erst recht zur Wirkung zu bringen, denn die Folgen der Totalexstirpation kann man nicht unterdrücken, wenn man in den Dünndarm eines solchen Hundes das Sekret eines Pankreasfistelhundes einbringt. Er beobachtete ferner bei Hunden, denen das Pankreas exstirpiert worden war, trotz des Hungers eine auffallend gute Erhaltung der Fettablagerung, ferner Ausstoßung des Fettes durch den Kot, diese Ausstoßung konnte sogar die Einfuhr übertreffen, das ausgestoßene Fett bestand aus Körperfett (Schmelzpunkt). Es soll also das Pankreas auch noch die innere Funktion haben, den Fettstoffwechsel zu regulieren; nach Entfernung der Drüse entfällt die Funktion und es erfolgt Ausstoßung des Fettes.

Diese Ausführungen *Lombrosos* sind nicht ohne Widerspruch geblieben, *Hess* wies nach, daß beim Hunde 3—4 Ausführungsgänge des Pankreas vorhanden sind, *Lombroso* hatte aber nur 2 Gänge unterbunden und konnte daher keine Störung der Ausnützung der Nahrung beobachten. Man kann beim Hunde durch Füllung der Ausführungsgänge mit Jodipin oder Bromipin diese sehr gut auf der Röntgenplatte zur Anschauung bringen und zeigen, daß sich gewöhnlich mehr als 2 Gänge nachweisen lassen. *Burkhardt* hatte bei einem Hunde den Processus uncinatus des Pankreas unter die Bauchhaut verpflanzt, so zwar, daß das Sekret bequem abfließen konnte; Exstirpation des übrigen Pankreasanteiles führte nur zu vorübergehender Glykosurie, die aber bald sistierte, das Auflecken des abfließenden Pankreassekretes verhinderte die Störungen, die sich sofort einstellten, wenn das ganze Sekret dem Organismus entzogen wurde. *Deucher* fand, daß auch nach Verschluß der Pankreasgänge eine normale Spaltung der Fette stattfindet, die Kohlehydratausnutzung ist nicht gestört, dagegen kommt es zu deutlicher Störung der Eiweißverwertung. Dieselbe Ansicht vertritt *Fleckseder*, der nachwies, daß bei langsamer Ausschaltung des Pankreas wohl schwerer Diabetes auftritt, aber die Resorptionsstörungen vollständig ausbleiben können; es ist also das innere Sekret wohl für die Resorptionsstörungen der Nährstoffe wichtig, aber durch andere Agentien ersetzbar.

Überblickt man die hier angeführten Theorien, so ergibt sich vor allem die Unsicherheit in dem Hauptpunkte: wie erklärt sich die geringe Störung der Resorption nach Unterbindung der Gänge, die aber zu einer totalen wird, wenn man das Pankreas entfernt, es muß also das Vorhandensein der Drüse für die Resorption der Nährstoffe von

Bedeutung sein. Für die Resorption der Eiweißkörper glauben *Glaessner* und *Stauber* eine Lösung in folgendem gefunden zu haben: Im Pankreas findet sich regelmäßig neben Trypsinogen das Erepsin, ein nur auf Albumosen wirksames Ferment vor, wird nach Unterbindung des Ausführungsganges das Trypsin ins Blut resorbiert, so kommt es zu einer Umwandlung des Trypsins in Erepsin und dieses vermag dann im Darm, in welchen es ausgeschieden wird, seine Wirkung zu entfalten: bei völligem Verluste des Pankreas fällt das weg und die Verdauung der Eiweißkörper, die nur auf das Darmerepsin angewiesen ist, leidet. Für die anderen Nahrungsstoffe ist eine Erklärung bisher überhaupt nicht versucht worden, wenn man von den Versuchen *Lombrosos* absieht.

II. Diagnose der Pankreaserkrankungen.

Die Diagnose der Pankreaserkrankungen gründet sich auf 3 wichtige Untersuchungen, welche erst zusammengefaßt im gegebenen Falle die Möglichkeit einer richtigen Diagnose verbürgen. Das sind:

1. die allgemeinen Symptome,
2. das Studium der Ausfallserscheinungen,
3. die Prüfung mittelst der funktionell-diagnostischen Methoden.

Ad 1. Allgemeine Symptome.

Gerade die Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse sind nur mit wenigen Symptomen ausgestattet, welche genügend charakteristisch sind, es ist daher die Bedeutung derselben eine sehr beschränkte und nur einige wenige lassen sich als charakteristisch hervorheben.

Was zunächst die subjektiven Zeichen einer Pankreasaffektion betrifft, so wären, wie ich vor einigen Jahren auseinandersetzte, 2 hervorzuheben: Schmerz und dyspeptische Beschwerden.

Der Schmerz ist entweder eine dauernde Empfindung, die wahrscheinlich durch Druck auf die großen Bauchganglien zustande kommt und als Sympathicusschmerz bezeichnet werden kann. Die meisten akuten und viele chronische Affektionen der Drüse gehen mit dieser dauernden Schmerzempfindung einher. Namentlich ist es der Schmerz bei Pankreastumoren, bei Pancreatitis chronica und Pankreaszysten, der einem solchen Plexusschmerz entspricht.

Der Schmerz kann aber auch als sogenannte Pankreaskolik auftreten und ist dann für eine Erkrankung des Organes charakteristisch. Diese Pankreaskoliken sind sehr heftige, periodisch wiederkehrende, anfallsweise auftretende Schmerzen, die in der Höhe des Pankreas in der Gegend des 9.—12. Brustwirbels lokalisiert, sowohl ins Kreuz als gegen den Bauch zu ausstrahlen. Sehr häufig werden Koliken des Pankreas mit Kolikschmerzen anderer Organe des Unterleibes verwechselt. Ich habe in einer kleinen Studie u. a. auch versucht, die Pankreaskoliken von den Koliken anderer Organe zu trennen. Gegenüber Gallensteinkoliken, mit welchen häufig eine Verwechslung stattfindet, ist zu betonen, daß dieselben mehr in die rechte Bauchgegend lokalisiert werden, daß der Druckschmerz mehr dem *Riedel*schen Lappen entspricht, bei Nierenkoliken ist das Ausstrahlen in die Lumbal- und Schenkelbeugengegend das häufigste, bei Appendixkoliken

ist die Lokalisation und die drei Schmerzdruckpunkte dieser Affektion wichtig. Magenkoliken sind sehr schwer von Pankreaskoliken zu unterscheiden, und tatsächlich werden im Anfang die meisten Pankreaskoliken als Magenkrampf geschildert und aufgefaßt; wichtig ist, daß bei den ersteren neben dem unerträglichen Schmerz im Epigastrium sich quälende Empfindungen im Rücken neben der Wirbelsäule und gegen die Schulterblätter zu geltend machen. Cardialgien sind ebenso oft mit Pankreaskoliken verwechselt worden, besonders dann, wenn die letzteren in Form von schnürenden Schmerzen, die gegen das Herz und das linke Schulterblatt zu ausstrahlen, geschildert werden. Die Ursachen der Pankreaskoliken ist ungezwungen in ähnlichem zu suchen, als wir bei anderen Organen mit Ausführungsgängen anzunehmen gewohnt sind: in Stauung und Druck innerhalb des Organes. Ihr intermittierendes Auftreten ist auch durch diese Verhältnisse bedingt. Sehr selten ist die Pankreaskolik singulär, fast immer folgen sie in mehr weniger großen Intervallen.

Die dyspeptischen Erscheinungen bei Pankreasaffektionen beziehen sich, soweit sie subjektiver Natur sind, meist auf Klagen über Aufgetriebensein, Völle des Unterleibs, Appetitlosigkeit, Ekel gegen gewisse Gerichte, Aufstoßen etc., sie haben gar nichts charakteristisches an sich.

Bedeutsamer sind die bei Pankreasaffektionen nachweisbaren objektiven Erscheinungen allgemeiner Natur. Das wichtigste ist der Nachweis einer palpablen Geschwulst, eines Tumors; daß das nur in selteneren Fällen möglich sein wird und daß dieser Nachweis nur ausnahmsweise einer Frühdiagnose entspricht, ist ohneweiters klar. Sicher ist, daß man bei nicht fettleibigen Personen das Pankreas gelegentlich tasten kann, auch wenn es nicht vergrößert ist; ich habe das in einer Reihe von Personen nachweisen können, häufig soll es nach *Schmieden* bei chronischen Entzündungen möglich sein. In fortgeschrittenen Fällen ist natürlich die Resistenz bei Cysten und Carcinomen gelegentlich gut zu tasten. Wenn man sicher sein will, daß man eine Resistenz auf das Pankreas beziehen soll, so ist folgendes zu beachten: Das Pankreas liegt hinter dem Magen, sein Kopf ragt in die Schlinge des Duodenums hinein und sein Körper erstreckt sich in der Höhe der drei letzten Brustwirbel genau in der Mittellinie von rechts nach links, während der bewegliche Schwanzanteil so situiert ist, daß ihn der Schnittpunkt der Linea mammillaris sinistra mit dem Rippenbogen kennzeichnet. Erst durch Hinabdrängen des Magens bei tiefster Inspiration und exspiratorischer Fixierung desselben kann man ihn gelegentlich unter dem linken Rippenbogen als derbe, aber glatte, wenig verschiebliche Resistenz tasten. Handelt es sich um Cysten, so ist oft die Diagnose sehr erschwert, da dieselben gewöhnlich durch ihr Wachstum ihren Platz verändern und andere Lokalisation darbieten. Gleichzeitiges Aufblähen von Querkolon und Magen, die den Pankreastumor zwischen sich fassen, falls er cystischer Natur ist (das sogenannte *Gussenbauer*sche Zeichen), soll die Diagnose fördern.

Ein weiteres wichtiges objektives Symptom ist der Ikterus. Seit wir über die engen Beziehungen des Pankreas zu den Gallenwegen aufgeklärt sind, wissen wir, daß dieses Zeichen die Folge der Kompression des Ductus choledochus ist, der vermöge seiner Lage sehr bald von dem vergrößerten oder dislozierten Pankreaskopf mechanisch verengert wird. Ikterus kann bei allen Pankreasaffektionen vorkommen, doch ist nicht

immer das rein mechanische Moment maßgebend, da sehr häufig neben der Pankreasaffektion und vor derselben eine Erkrankung der gallenbereitenden Organe sich entwickelt, sei es, daß eine Fortleitung auf die Gänge stattfindet, sei es, daß die Gallenaffektion die Ursache der sekundären Pankreaserkrankung darstellt.

Neben diesen zwei Zeichen muß noch eines dritten gedacht werden, das jetzt, wo wir soviel über die Wechselwirkung verschiedener Drüsen hören, bedeutsam erscheint, es ist das die Pigmentation der Haut. Die Haut gewinnt im Laufe mancher Pankreasaffektionen ein eigentümlich schiefergraues Aussehen, das manchmal bis zur Braun-, ja Bronzefärbung, führt. Diese geht mit schwerer Anämie einher und ist meist an den Streckseiten der Gelenke, besonders der kleinen Fingergelenke ausgebildet. Manche Autoren führen sie auf den Druck auf die großen Ganglien und dadurch bedingte Reizung des chromaffinen Systems zurück, wahrscheinlich kommt es im Verlaufe der Pankreasaffektion zu einer Mitbeteiligung der Nebennieren und des gesamten chromaffinen Systems.

Salivation war schon den älteren Autoren als ein wenn auch seltenes Zeichen einer Erkrankung der Bauchspeicheldrüse bekannt; es erscheint uns mit Rücksicht auf die im vorigen Kapitel mitgeteilten Befunde, daß nämlich Einverleibung von Pankreassaft imstande ist, nicht nur die Pankreassekretion, sondern auch die Submaxillarissekretion anzuregen, wohl erklärlich, wenn bei Sekretstauungen auch Salivation vorkommt. Vielleicht ist das Auftreten der Speichelsekretion auch eine Art vikariierende Funktion, da doch der Bauchspeichel ausfällt und dadurch eine Entwässerung des Darminnern stattfinden muß. Jedenfalls soll nach *Cipriani* das Auftreten dieses Zeichens die Aufmerksamkeit auf die Bauchspeicheldrüse lenken.

Neben diesen drei wichtigeren objektiven Symptomen sind drei weniger für die Diagnose ausschlaggebende zu erwähnen: Erbrechen, Diarrhöen, Abmagerung.

Das Erbrechen kann bei ikterischen Patienten, wenn der Verdacht auf Verschluß des Choledochus besteht, dann zur richtigen Diagnose führen, wenn dasselbe gallig ist *(Böhm, Bunge, Dreesmann)*.

Diarrhöen sind sehr häufig bei Pankreaserkrankungen, sie entsprechen einmal der starken Mitbeteiligung des Darmkanals, andrerseits sind sie durch die Ausfallserscheinungen erklärt, da ja häufig unverdaute Nahrungsstoffe, Fette, Muskelfasern einen sekundären Katarrh der Darmschleimhaut erzeugen. Sie wechseln manchmal mit Obstipation ab; gelegentlich sind bei akuten Entzündungen des Pankreas auch blutige Diarrhöen beobachtet worden.

Abmagerung findet sich bei fast allen, auch den gutartigen Affektionen der Bauchspeicheldrüse; es kommt trotz guter Ernährung allmählich zu Kachexie, welche oft von Blutveränderungen begleitet ist: *Walko* hat diese bei chronischer Pankreatitis beschrieben; sie bestehen in Oligochromämie, Oligozythämie und Degeneration der Erythrozyten. Vielleicht ist das Hämolysin des Pankreas, das wir im vorigen Kapitel kennen gelernt haben, dabei beteiligt, das möglicherweise in den Kreislauf gelangt und dort die Erythrozyten beeinflußt.

Endlich sind noch drei seltenere, aber wenn sie gefunden werden, sehr charakteristische Symptome zu erwähnen, die aber nur ganz speziellen

Pankreasaffektionen zukommen und für die diese beweisend sind. Es sind das

1. das Vorkommen von Pankreassteinen in den Faeces. Dieses sehr seltene Ereignis, welches in dem betreffenden Kapitel genauer besprochen werden soll, entgeht noch in den meisten Fällen der Aufmerksamkeit des Beobachters, da die Steine gewöhnlich schon stark verändert zum Vorschein kommen. Sie werden nämlich im Darmkanal zerbröckelt und sogar aufgelöst. Ihre Bildung ist wahrscheinlich auf Stauung und Zersetzung im Bereich der Drüsengänge zurückzuführen;

2. das Vorhandensein oder die Entstehung einer Pankreasfistel, aus der sich der charakteristische Inhalt entleert. Wichtig ist zu wissen, daß man eine Fistel nur dann als diesem Organ angehörig zu betrachten hat, wenn Fermente im Sekret derselben gefunden werden. Da das Trypsin meist in inaktivem Zustande sich vorfindet, so ist mehr Wert auf die beiden anderen Fermente zu legen, fast stets ist das diastatische, seltener das lipolytische Ferment nachweisbar. Großer Wert ist auf die Untersuchung des frischen Sekretes zu legen, da die Fermente sehr rasch aus diesem verschwinden;

3. das anfallweise Erbrechen von reinem Pankreassaft, ein sehr seltenes Vorkommnis, das ich selbst zweimal zu beobachten Gelegenheit hatte. Es erfolgt einige Zeit nach dem Essen ohne besondere Vorboten das Erbrechen einer wasserhellen klaren Flüssigkeit, die alkalisch reagiert und alle Fermente enthält. Es scheint sich in diesen Fällen um eine Supersekretion von Pankreassaft zu handeln, wie sie auch *Bickel* beschrieben hat. Wahrscheinlich sind eine Reihe von nervösen Erscheinungen (z. B. bei Tabes) auf diese Zustände zu beziehen.

Ad 2. Ausfallserscheinungen.

Die Ausfallserscheinungen bei Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse beziehen sich naturgemäß entweder auf das beschriebene äußere oder auf das innere Sekret, wir werden also diese Symptome wiederum in zwei Gruppen einzuteilen haben. Die sogenannten Ausfallserscheinungen sind natürlich wichtiger für die Diagnose, als die vorhin erwähnten allgemeinen Symptome; immerhin genügen sie aus mehreren Gründen nur in besonders ausgeprägten Fällen zur Stellung einer Diagnose. Es zeigen nämlich auch andere Affektionen ähnliche Ausfallserscheinungen einerseits und andrerseits gibt es eine große Anzahl von Pankreaserkrankungen, bei welchen sowohl das äußere wie das innere Sekret nicht so stark verändert ist, um überhaupt einen Ausfall zur Kenntnis kommen zu lassen.

A. Ausfallserscheinungen durch Mangel des äußeren Sekrets.

Es sind vor allem zwei Symptome, die in dieser Richtung in Betracht kommen: die schlechte Ausnützung des Eiweißes (Fleisches) und der Fette.

Was zunächst die schlechtere Ausnützung der Eiweißkörper der Nahrung betrifft, so ist zu bemerken, daß dieselbe nie so bedeutend gestört ist, die Gründe dafür sind im physiologischen Teile dieser Abhandlung bereits angedeutet worden, einmal tritt, wie dies namentlich *Brugsch* hervorhebt, die Erepsinwirkung des Darms kompensatorisch ein. Dieselben guten Dienste leisten auch Bakterien, ferner ist, wie bekannt,

bei geringfügigen Störungen der Drüse die Eiweißausnützung überhaupt eine recht gute, wie man das ja auch experimentell bei Undurchlässigmachung der Ausführungsgänge gesehen hat. Erst vollständiger Schwund der Drüse kann höhergradige Störungen der Resorption erzeugen, die höchsten Werte erreicht man bei experimenteller Pankreasexstirpation. Sorgfältige Stoffwechselversuche über das Schicksal der zugeführten N-haltigen Substanzen besitzen wir leider nur wenige und auch diese haben den Nachteil, daß die Beobachtungszeit — aus leicht erklärlichen Gründen — nur eine kurze sein konnte. So erwähnt *Schmidt* einen Fall, bei dem bis 70% des N den Körper unausgenutzt wieder verließ, was mit der Angabe *Mayer*s, daß etwa $^2/_3$ des Eiweißes gelegentlich verloren gehen können, gut übereinstimmt.

Vaughan und *Harley* konnten bei ihrem Falle von Verstopfung des Ausführungsganges einen N-Verlust im Kot von 40% feststellen, *Gigon* einen solchen von 43%, der später auf 12·3% sich erniedrigte, um dann wieder auf 23·7% hinaufzuschnellen. *Glaessner* und *Sigel* fanden bei einem Falle von Pankreasatrophie infolge Lithiasis 40—50% N-Verluste. *Brugsch*, der annimmt, daß überhaupt dem N-Verlust eine geringfügige Bedeutung gegenüber den Fettverlusten im Kote zukommt, gibt auf Grund seiner Analysen an, daß der N-Verlust bei einfacher Affektion des Pankreas 20—25% ausmache, daß bei gleichzeitigem Ikterus eine Zunahme des N-Verlustes bis auf 33% vorkomme. Klinisch lassen sich solche Methoden nur mit großem Aufwande von Zeit und Geduld seitens des Patienten und Arztes ausführen und der diagnostische Erfolg steht eigentlich in gar keinem Verhältnisse zu der großen Mühe eines exakten Stoffwechselversuches. Deshalb genügt es vielleicht, klinisch die Verdauung des Fleisches zu beobachten und aus der Ausnützung desselben im mikroskopischen Stuhlbilde gewisse Schlüsse zu ziehen. Tatsächlich wird auch von den Autoren übereinstimmend angegeben, daß bei schwererer Störung der Pankreassekretion das Auftreten von reichlichen Mengen von unverdauten und angedauten Muskelfasern selten vermißt wird. Leider ist die Bedeutung dieses Zeichens dadurch beeinträchtigt, daß eine große Reihe von Darmprozessen zu ähnlichen Störungen Anlaß gibt; wichtig ist gegenüber Störungen der Magenfunktion, daß das Bindegewebe gut verdaut wird. Unverdaute Muskelfasern kommen bei allen möglichen Darmaffektionen zur Beobachtung; es dürfte also die Azotorrhöe nur in Verbindung mit anderen Erscheinungen auf die Pankreasdrüse hinzudeuten geeignet sein.

Mit der schlechteren Eiweißausnützung gehen zwei Symptome einher, die einer gewissen Bedeutung nicht entbehren. Zunächst das Fehlen von Indican im Urin. Dieses Zeichen ist von *Bozzolo*, *Zakirzewski* und *Pisenti* beobachtet worden; *Katz* und *de Renzi* sprechen ihm die Bedeutung ab; neuerdings sind indes von *Morelli* und namentlich von *Visentini* auch experimentelle Beweise dafür gebracht worden, daß nach Resektion und Unterbindung der Pankreasgänge beim Hunde die Ausscheidung von Harnindican aufhört; wird der Verschluß der unterbundenen Gänge beseitigt, so erscheint das Indican wieder im Harne. Ich selbst habe die Bedeutung des Fehlens des Indicans im Urin bei Pankreasaffektionen schätzen gelernt und kann sagen, daß es zu den sichersten Zeichen einer solchen Erkrankung gehört. Das andere Zeichen, das auch mit der mangelhaften Verwertung der Eiweißkörper zusammenhängt, ist die Verringerung der

in den Urin ausgeschiedenen Ätherschwefelsäuren. Dieses zuerst von *Rosenberg* und *Le Nobel* mitgeteilte Zeichen hat sich nicht als brauchbar erwiesen. *Brugsch* konnte in seinem Falle von Pankreascarcinom ein Verhältnis 1 : 8·7 (Sulfate : Ätherschwefelsäuren) finden, während in der Norm das Verhältnis 1 : 10 beträgt.

Die Ausnützung der Fette ist für die Diagnose der Pankreasaffektionen weit wichtiger als die der Eiweißkörper. Schon seit jeher sind die Fettstühle ein bedeutsames Zeichen dieser Erkrankungen gewesen und sie entscheiden auch heute noch klinisch in vielen Fällen die Diagnose.

Normaliter enthält jeder Stuhl etwas Fett, namentlich lassen sich mikroskopisch Fettsäurenadeln fast in jedem Stuhl nach Fettnahrung nachweisen. Aber selbst sehr große Mengen von Fett werden vom Gesunden anstandslos resorbiert, und nur bei extremen Fettmengen findet sich ein kleiner Prozentsatz des zugeführten Fettes im Stuhl wieder. Anders bei Pankreasaffektionen. Diese zeigen nach Aufnahme von Fett mit der Nahrung ein Stuhlbild, das außerordentlich charakteristisch ist. Der Stuhl ist sehr massig, übelriechend, reagiert meist sauer, glänzt granitartig, hat ein gelblich graubraunes Aussehen und besteht zum größten Teil aus Fett. Besonders nach Darreichung von großen Fettmengen in Form von Butter kann man die Butter geradezu in derselben Menge wiedergewinnen, als man sie dargeboten hat. Diese Methode ist von *v. Noorden* angewendet worden, der 250 *g* Butter und dieselbe Menge Hafergrütze den Kranken zuführen läßt und das Aussehen des Stuhles dann beurteilt. Das Aussehen solcher Butterstühle oder Milchstühle bei Affektionen des Pankreas unterscheidet sich schon makroskopisch sehr deutlich von dem Aspekt der Stühle bei anderen Affektionen, die auch mit Fettstühlen einhergehen. Bei Darmerkrankungen mit schlechter Ausnützung des Fettes kommt es gewöhnlich zu Stühlen, die stark zersetztes Fett, flüchtige Fettsäuren enthalten, gallig gefärbt sind und unter dem Mikroskop selten Neutralfett, meist Säuren und Seifenschollen neben anderen morphologischen Bestandteilen wie Leukozyten, Erythrozyten, Pflanzenfasern, Zellulose, Muskelbestandteilen etc. zeigen. Gallenerkrankungen zeigen, falls der Gallenzufluß fehlt, die eigentümlich tonfarbigen Stühle, die ihre Farbe weniger der Anwesenheit von Fett als vielmehr der Abwesenheit von Gallenfarbstoff und Urobilin verdanken. Gallenstühle sind nicht so massig wie Pankreasfettstühle und haben eher einen üblen fauligen Geruch, während die Pankreasstühle eher wie ranzige Butter riechen. Der chemische Nachweis von Gallenfarbstoff und Urobilin im Stuhl sichert übrigens die Diagnose. Mikroskopisch findet man bei den Fettstühlen infolge von Pankreaserkrankungen zunächst Neutralfett, weiters in geringen Mengen Fettsäuren und Seifen.

Exakte Stoffwechselversuche über die Fettverdauung bei Pankreasaffektionen liegen in ziemlicher Anzahl vor. So erwähnt *F. Müller* einen Fall von Pankreasgangverschluß, bei welchem Atrophie und Diabetes bestand, im Stuhl wurde 29·04% Fett gefunden. Bei einem Falle von Pancreatitis indurativa fand *Weintraud* einen Fettverlust von 20%, *Deucher* bei Ca Fettverluste von 82·9 und 57·6%, *Brugsch* und *König* bei Pankreasabsceß 59·7%. *Glaessner* und *Sigel* bei einem Falle von Pankreasatrophie 50—80% Fettverluste, *Keuthe*, der denselben Fall einige Jahre später sah, konnte eine fast normale Fettausnützung konstatieren, obwohl die Autopsie die von den beiden Autoren gestellte Diagnose bestätigte, ein Zeichen, wie

leicht diese Werte wechseln können. *Gigon* sah bei seinem Falle Fettverluste, die zwischen 13·5 und 47% schwankten. *Zuccola* stellte fest, daß normaliter im Stuhlfett folgende Verteilung der einzelnen Fraktionen gefunden wird: Neutralfette 24%, Fettsäuren 25%, Seifen 49%, so daß sich das Verhältnis der Neutralfette + Säuren : Seifen wie 1 : 1 darstellt. bei Pankreasaffektionen soll dasselbe 10—15 : 1 sein, also eine beträchtliche Seifenverminderung stattfinden. Auch *Zoja* fand bei einem Falle von Pankreassklerose eine Verminderung der Seifen im Stuhl. Es fanden sich bei 150 *g* Trockenkot: 31 *g* Neutralfett, 37·7 *g* Fettsäuren und 16·36 *g* Seifen. *Adler* und *Milchner* dagegen fanden eine Verminderung der Neutralfette, Steigerung der Fettsäuren bei gleichbleibendem Werte für die Seifen. Nach *Brugsch*, der einige Fälle genau analysiert hat, spricht die hohe Säurenzahl gegen niedrige Seifenzahl für die Annahme einer Pankreasaffektion. Gelegentlich können aber auch alle Störungen der Fettspaltung und Fettausnützung völlig fehlen, was *Umber* und *Brugsch* darauf zurückführen, daß Darmsaft, Galle, Bakterien und andere Substrate (Milzpreßsaft) die Fettspaltung übernehmen.

Dem Vorschlage von *Brugsch*, durch quantitative Fettanalysen im Stuhle eine Abgrenzung der verschiedenen Arten der Fettstühle zu erzielen, kann ich mich nicht anschließen. *Brugsch* findet zum Beispiel bei inkompliziertem Gallenverschluß einen Fettverlust von 45%, eine Überschreitung dieser Zahl soll eine Mitbeteiligung des Pankreas gewährleisten; bei Abschluß von Galle-Pankreassaft vom Darme soll der Fettverlust Werte bis 80—90% erreichen; beschleunigte Dünndarmperistaltik vermag aber für sich allein einen Verlust von 40% zu bewirken. Es liegen, wie man sieht, die Werte zu nahe beisammen und der Wert der ganzen Untersuchung wird dadurch illusorisch, besonders wenn man bedenkt, daß es überhaupt in manchen Fällen nicht zu erheblichen Fettverlusten kommen muß. Auch die Bestimmung der einzelnen Komponenten des Fettes hat wenig Wert, da nach *Ury* und *Alexander* die Zusammensetzung des Kotfettes mehr abhängt von der Tätigkeit des Darmes als von der Einwirkung von Pankreas und Gallensekreten.

Eine Rückkehr der Fettausnützung zur Norm soll nach Pankreondarreichung eintreten und dieser Umstand ex juvantibus die Diagnose Pankreaserkrankung *(Salomon)* stützen. Tatsächlich sieht man nach Pankreon- und Pankreatindarreichung oft eine Verbesserung der Fettausnützung auftreten, wie ich das auch beobachten konnte *(G.* und *Sigel)*, aber ob dieselbe spezifisch ist, ist nicht bewiesen und auch nicht einzusehen, warum das Pankreon nur bei Pankreasaffektionen die Fettspaltung und Resorption verbessern sollte: dasselbe könnte ja auch bei Darmaffektionen der Fall sein.

Eine wichtige Ausfallserscheinung, der unter Umständen ein gewisser Wert zukommt, ist die mangelhafte Resorption des Lezithins. Lezithin wird normaliter nur vom Pankreassaft gespalten, mangelhafte Sekretion des letzteren führt also zur Ausscheidung des Lezithins mit dem Stuhle. Besonders deutlich ist die Reaktion dann, wenn vorher gewisse Quantitäten von Lezithin verfüttert wurden. *Deucher* und *Salomon* haben sich mit dieser Ausfallserscheinung beschäftigt; nach den Angaben des letztgenannten Autors werden bei Pankreasaffektionen etwa 0·4—1·2 *g* ätherlöslicher Phosphorsäure pro die gefunden, bei Diarrhöen 0·1 *g*, bei Verschluß des Gallenganges 0·1—0·4 *g*.

Ausfall der Stärkeverdauung wird bei den Erkrankungen des Pankreas meist vermißt.

Betrachten wir resümierend die Ausfallserscheinungen, bedingt durch Wegfall des äußeren Sekretes, so können wir folgendes sagen: Der Nachweis von unvollständiger Ausnützung der Eiweißkörper ist klinisch nur sehr schwer möglich und kommt bei zu vielen anderen Störungen des Stoffwechsels vor, um Anspruch auf Spezifizität zu haben, der Befund von unverdauten oder angedauten Muskelfasern im Stuhle ist aus ähnlichen Gründen nur als Hilfssymptom zu betrachten, da bei vielen Affektionen des Verdauungstraktus dasselbe Zeichen sich vorfinden kann; viel geeigneter für die Stellung der Diagnose ist die Beobachtung von Fettstühlen; leider ist dieselbe von vielen Zufälligkeiten abhängig, indem diese keineswegs häufig auftreten und eigentlich nur zufällig bei der Inspektion des Stuhles — am besten nach Pankreaskoliken — entdeckt zu werden pflegen.

Sind sie jedoch in der oben beschriebenen charakteristischen Form vorhanden, so sind sie ein äußerst wertvolles Mittel, um die Diagnose einer Pankreasaffektion zu erhärten, bzw. zu einer sicheren zu gestalten.

B. Ausfallserscheinungen infolge Mangels des inneren Sekretes.

Die wichtigste dieser Ausfallserscheinungen ist das Vorkommen von Zucker im Harne, das entweder dauernd sein kann, oder nur vorübergehend auftritt. Wir müssen daher unterscheiden zwischen einem Pankreasdiabetes und der Pankreasglykosurie. Da die erstere Affektion eingehender besprochen werden soll, so wollen wir uns im folgenden nur mit der letzterwähnten Ausfallserscheinung befassen. Wird experimentell eine Störung im Bereiche der Drüse gesetzt, so antwortet sie gewöhnlich mit einer transitorischen Glykosurie; schon ganz geringfügige Alterationen des Pankreas, ja Läsion der Gänge der Drüse führen nach *Hédon* und *Minkowski* Glykosurie herbei.

Im allgemeinen läßt sich Glykosurie und Pankreasdiabetes gar nicht scharf trennen, denn diese beiden gehen ineinander über. Sehr interessant sind in dieser Beziehung die Experimente von *Tiberti*, der nach Ligatur der Ausführungsgänge, erst nach 4 Monaten Glykosurie auftreten sah, ein Zeichen, daß sich erst mit fortschreitender Sklerose des Organes die Störung in den *Langerhans*schen Inseln bemerkbar machte. Ferner sind hier zu erwähnen die Versuche *de Meyers*, der eine neue Theorie der Zuckerverbrennung in 2 Sätzen aufstellte. Die Glykolyse im Blute soll bedingt sein 1. durch Ausscheidung einer bestimmten Substanz durch die *Langerhans*schen Zellhaufen, welche das 2. im Blute vorhandene Proferment sensibilisieren soll und so zu einer Zuckerverbrennung führt. *Pig Sauer* und *Turró* konnten die wichtige Beobachtung machen, daß Hunde gelegentlich nach Totalexstirpation des Pankreas keine Glykosurie zeigten, wenn die Ernährung kohlehydratfrei war. Sie fanden bei 63 operierten Tieren 37mal Glykosurie, 26mal keine. Die letzteren Tiere überlebten die Exstirpation 25—30 Tage, zwei sogar 55—59 Tage; bei Reisnahrung kommt die Glykosurie wieder, verschwindet aber, sobald wieder Fleischkost gereicht wird. Sehr wichtig und mit den Versuchen von *Allard* in Übereinstimmung ist auch die Beobachtung, daß diese Tiere im Winter selbst nach Fleischnahrung Zucker ausschieden, während die Sommertiere zuckerfrei waren; künstliche Wärme hatte dagegen in dieser Richtung keinen Erfolg.

Kehren wir zu unserem Thema, dem Vorkommen von transitorischer Glykosurie bei den Pankreasaffektionen wieder zurück, so ist zu bemerken, daß dieselbe nicht so häufig zu konstatieren ist, als man von vornherein annehmen möchte.

Was zunächst die akuten Erkrankungen der Drüse betrifft, so ist folgendes zu berichten: Bei der akuten Pankreatitis, der hämorrhagischen Pankreatitis und bei der fast immer konkomitierenden Fettgewebsnekrose ist die Glykosurie ein inkonstantes Zeichen; während *Bochm* bei seinen 6 Fällen von Pankreasnekrose sie bisweilen findet, *Leonhardt* sogar 4% Zucker bei seinem Falle konstatieren kann und *Bozzolo* sogar 19 25% Zucker gesehen haben will, *Bunge*, *Hochhaus*, *Stubenrauch*, *Hegler* bei ihren Fällen stets Zucker im Urin konstatieren konnten und auch *Leriche* und *Arnaud* dieses Symptom in ihrer Zusammenstellung von 54 Beobachtungen als klinisch bedeutsam anführen, gibt es wieder andere Fälle, bei denen absolut kein Zucker nachweisbar gewesen ist. So findet *Tschirschewitz* bei Fettgewebsnekrose, *Dreesmann* bei akuter Pankreatitis, *Stubenrauch* bei Pankreasnekrose, *Neurath* bei akuter Pankreatitis der Kinder, *Jurist* bei Pankreasgangrän das Fehlen von Glykosurie.

Von chronischen Affektionen der Drüse wären zu erwähnen: Die chronische Pankreatitis, die Lithiasis, die Pankreascysten und Pankreasfisteln, das Pankreascarcinom, Pankreassyphilis. Bei der chronischen Pankreatitis kommt Glykosurie öfters vor. Es hat sogar *Cammidge* als eine seiner 4 Typen die diabetische Form der chronischen Pankreatitis beschrieben; *Walko* führt sie als ein Hauptsymptom der chronischen Pankreatitiden an, *Minkowski* ist der Ansicht, daß nur diffuse chronische Erkrankungen der Drüse zu Glykosurie führen, *Mayo Robson* gibt an, unter 65 Fällen 4mal Zucker gefunden zu haben, die spontane Glykosurie ist selten, dagegen alimentäre ziemlich häufig; nach *Dreesmann* ist ebenfalls auch bei chronischen Pankreasentzündungen die Glykosurie nicht häufig; die Werte bewegen sich zwischen Spuren Zucker und 5% Zucker; sehr häufig scheint aber die transitorische Glykosurie bei 2 Formen der chronischen Pankreatitis zu sein: 1. bei der Syphilis der Drüse und 2. bei der Lithiasis des Pankreas. Bei ersterer Erkrankung haben *Bence*, *Singer* und *Walter-Sallis* Glykosurie regelmäßig gefunden, letzterer hält das Auftreten von Glykosurie sogar für das Hauptsymptom der Erkrankung; bei Lithiasis scheint Glykosurie ebenfalls häufig zu sein (unter 80 Fällen 36mal Zucker). *Zakrewski* erwähnt sie unter den Hauptsymptomen, ebenso *Cipriani*, *Zesas* und *Lazarus*; *Glaessner* und *Sigel* sowie *Keuthe* haben sie bei ihren Fällen nicht vermißt. Bei Krebs des Pankreas kommt es ebenfalls gelegentlich zu Glykosurie, besonders sollen Fälle, bei welchen der Duktus durch das Neoplasma komprimiert wird (*Bard* und *Pic*), dieses Symptom darbieten. *Schupfer* fand es unter 8 Fällen bloß 1 mal (bei Pankreaskopfkrebs), *Pearce* unter 9 Fällen 3 mal; auch *Glauning* erwähnt des nur gelegentlichen Auftretens von Zucker, *Viscontini* konnte eine Zuckerausscheidung bei seinem Fall von primärem Carcinom des Pankreas konstatieren. Bei Pankreascysten traumatischer Natur fand *Honigmann* unter 70 Beobachtungen 4 mal Glykosurie verzeichnet; *Seefisch* konnte unter 4 Fällen kein einziges Mal dieses Symptom vorfinden; *Lazarus* erwähnt das überaus seltene Vorkommen bei echten und Pseudocysten, *Grund* fand bei einem Falle von Pankreascyste Glykosurie, die nach Operation derselben in schweren Dia-

betes überging; er benutzt diese Beobachtung, um daraus auf die Unabhängigkeit der zuckerzerstörenden von der verdauenden Funktion des Pankreas zu schließen.

Wie ersichtlich, ist also die spontane Glykosurie als ein ziemlich seltenes Zeichen bei den Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse aufzufassen. Wohl leidet die Orientierung über die Häufigkeit des Symptoms an dem Umstande, daß in nicht wenigen Fällen erst durch Autopsie oder Operation die Diagnose richtiggestellt und die Nachforschungen über den Gehalt des Urins an Zucker versäumt wurden; eines scheint sich aus den angeführten Arbeiten mit Sicherheit zu ergeben: daß chronische Pankreasaffektionen es häufiger zeigen als akute, ferner daß unter den erstereren namentlich die Steinkrankheit und die syphilitische Erkrankung der Drüse an der Spitze stehen.

Neben dem Ausfall der dextrosezerstörenden Fähigkeit des Pankreas haben sich in der Literatur noch Angaben erhalten, denen zufolge bei Pankreasaffektionen auch andere Zuckerarten im Urin auftreten sollen, deren Vorkommen spezifisch wäre. Zunächst ist die Maltosurie zu nennen, welche *Lenobel, van Ackeren* und *Lépine & Boulud* nachgewiesen haben wollen. Größere Bedeutung scheint der Reaktion nicht zuzukommen, sie ist auch von verschiedener Seite bestritten worden *(Gigon)*. Es ist überhaupt zweifelhaft, ob die Untersucher Maltose mit Sicherheit nachgewiesen haben. Ferner will man in einigen Fällen Pentosurie bei Pankreaserkrankungen beobachtet haben; doch ist auch dieser Befund wie der vorige inkonstant und selten.

Das Auftreten einer noch unbekannten Zuckerart, das geradezu als spezifische Reaktion bei Pankreasaffektionen gelten sollte, ist dagegen in allerjüngster Zeit von *Cammidge* beschrieben worden, nach welchem auch die Reaktion genannt ist. *Cammidge* schildert die vereinfachte Reaktion folgendermaßen: Ein 24stündiger Durchschnittsurin wird angesäuert, filtriert, 20 cm^3 des Filtrates mit 1 cm^3 starker HCl langsam auf dem Sandbade in einer kleinen Flasche gekocht, nach 10 Minuten Kochens die Flasche gut gekühlt und der Inhalt mit kaltem, destilliertem Wasser auf 20 cm^3 aufgefüllt; der Säureüberschuß wird durch langsamen Zusatz von 4 g Bleikarbonat neutralisiert; nach einigen Minuten Stehens wird die Flasche abgekühlt und der Inhalt filtriert, bis das Filtrat klar abläuft. Das Filtrat wird mit 4 g dreibasischen Bleiazetats gut geschüttelt und bis zur Erlangung eines klaren Filtrates filtriert, der Überschuß von Blei durch Schwefelwasserstoffdurchleitung oder als Sulfat entfernt. In letzterem Falle wird die Flüssigkeit mit 2 g fein gepulvertem Natriumsulfat geschüttelt, zum Sieden erhitzt, abgekühlt abfiltriert. 10 cm^3 der ganz klaren Flüssigkeit werden mit Wasser auf 18 cm^3 aufgefüllt, 0·8 g salzsaures Phenylhydrazin und 2 g pulverisiertes Natriumazetat hinzugefügt, das Ganze mit 1 cm^3 50% Essigsäure versetzt und 10 Minuten auf dem Wasserbade gekocht. Durch ein mit heißem Wasser benetztes Filter wird die Flüssigkeit in ein auf 15 cm^3 geeichtes Reagensglas filtriert und bis zur Marke aufgefüllt. Nach einigen Stunden bildet sich ein hellgelber, flockiger Niederschlag, der unter dem Mikroskop lange, hellgelbe, biegsame, haarartige Kristalle, die in Bündeln angeordnet sind, zeigt; dieselben sind in 30% Schwefelsäure in 10—15 Sekunden löslich. Zur Kontrolle macht man dieselbe Prozedur mit 20 cm^3 Harn, dem keine HCl zugesetzt wurde. Jede andere Zuckerart soll

vor Anwendung der Probe durch Vergärung nach dem Kochen mit HCl entfernt werden; der Säureüberschuß wird vor der Vergärung neutralisiert.

Cammidge selbst hat seine Probe so gedeutet, daß durch Fettzersetzung im Pankreasparenchym Glyzerin frei wird, das dann als Glyzerose durch die beschriebenen Prozeduren nachgewiesen werden kann; später neigte er sich mehr der Auffassung zu, daß es sich eher um eine Pentosenreaktion handele. Es geht zweifellos aus der Technik der Reaktion hervor, daß es sich um ein höher kompliziertes Kohlehydratmolekül handelt, das durch HCl in einen zuckerartigen Körper übergeführt zu werden scheint.

Eine Anzahl von Autoren hat es sich nun zur Aufgabe gemacht, das Chemische der Reaktion zu erklären und eine Deutung der *Cammidge*-Reaktion, d. h. das Wesen des nachgewiesenen Zuckers zu erforschen. Sichere Schlüsse sind indes bis heute nicht möglich gewesen. Daß Glyzerin nicht die Ursache der Reaktion sein könne, hat zuerst *Eloesser* nachgewiesen; wurde aber das Pankreas nach dem Verfahren von *Salkowski* auf Pentosen verarbeitet, so erhielt er ähnliche Kristalle. Wurden Hunden intraabdominell 20 *g* Glyzerin injiziert, so zeigten sich im Urin *Cammidge*-Kristalle; die Reaktion soll also entweder auf einem fermentativen Abbau der pentosenhaltigen Nukleoproteide der Drüse beruhen oder auf Ausscheidung von freigewordenen Derivaten des Glyzerins. *Eichler* nimmt an, daß die Reaktion durch Glyzerose bedingt sei, die an Glukuronsäuren gebunden zur Ausscheidung gelange, *Smolenski* glaubt, daß es sich um Saccharose handle und empfiehlt, vor Anstellung der Probe eine Polarisation vorzunehmen (sowohl nach vorheriger Inversion als auch direkt). *Caro* und *Wörner* nehmen ebenfalls die Glukuronsäuren als einen wichtigen Bestandteil der Reaktion an, auch *Schumm* und *Hegler* weisen darauf hin, daß sowohl traubenzuckerhaltige Harne als auch Pentosen und Saccharose ähnliche Krystalle ergeben, *Haldane* denkt an ein im Urin enthaltenes Dextrin, *Schmidt* meint, daß ein Zerfall nukleoproteidartiger Körper überhaupt durch Ausscheidung der Pentosen die Reaktion bedinge, ohne daß dieser Körper gerade aus dem Pankreas stammen müsse, endlich haben *Herz* und *Wilheim* gezeigt, daß nach Fütterung von 100 *g* Dextrose oder Lävulose die Reaktion dann bei normalen Individuen auftrat, wenn die Leber gesund war; war die Leber aber affiziert, so fehlte nach diesen Gaben die Reaktion. Wahrscheinlich geht die Bildung des die Reaktion bildenden Körpers in der Leber vor sich.

So different die Ansichten der Autoren in der Frage der Art des bei der Reaktion erhaltenen Körpers sind, so gehen sie auch bei der Diskussion über die Spezifizität derselben auseinander. *Cammidge* hatte der Reaktion eine sehr vorsichtige Deutung gegeben, indem er hervorhob, daß sie in vielen Fällen von Pankreatitis sich finde, aber nur im Zusammenhang mit anderen Erscheinungen beweisend sei. *Eichler* fand sie an 3 Hunden mit experimenteller Pankreatitis positiv. *Speese* und *Goodman* konnten sie bei akuten Fällen jedesmal vorfinden, bei chronischen versagte sie öfters, *Schmidt* meint, daß einmaliger negativer Ausfall die Erkrankung der Drüse nicht ausschließe, daß aber positives Ergebnis absolut beweisend sei, *Robson, Dreesmann, Ellenbeck* sind für den Wert der Reaktion sehr eingenommen, ebenso *Maas* und *Krienitz, Schwarz, Hagen* und *Kehr*, welche Autoren sie namentlich bei chronischen Affektionen des Pankreas nie vermißten und sie als geradezu beweisend für die Gegenwart von anatomischen

Veränderungen am Pankreas hinstellen. Andere Autoren, und es mehren sich in der letzten Zeit die Befunde, die einer mehr skeptischen Auffassung der Spezifizität entsprechen, sind weniger enthusiastisch. So haben *Hess*, *Barling*, *Schumm* und *Hegler*, *Willcox* und *Haldane*, *Eloesser* die Reaktion auch bei ganz normalen Individuen gefunden, *Orlowsky* findet sie sogar unter 20 normalen Fällen 14mal positiv. *Pribram* findet, daß sie bei gesunden Individuen nicht vorkommt, daß sie aber nach Zufuhr von Dextrose sich auch bei diesen einstellt; bei Pankreasaffektionen herrscht ein wechselndes Verhalten, sie kann bei diesen positiv sein, muß es aber nicht sein. Jedenfalls ist die Probe kein sicheres Reagens für die Anwesenheit der Pankreasstörung.

Überblickt man diese ganze Flut von Meinungen, so ist ersichtlich, daß gar keine Übereinstimmung herrscht sowohl bezüglich der Art des *Cammidge*-Körpers, als auch bezüglich des Wertes der Reaktion für die Diagnose. Meine eigenen Erfahrungen neigen sich mehr nach der Seite der Skeptiker; man findet die Reaktion gelegentlich bei Gesunden, z. B. auch bei Mastkuren bei normalen Individuen, ferner auch bei gewissen Infektionskrankheiten, die kaum Beziehungen zum Pankreas haben. Dagegen muß ich zugeben, daß sie bei Pankreasstörungen besonders häufig sich findet und daß man diese Ausfallserscheinung als ein gelegentlich im Verein mit anderen klinischen und funktionellen Symptomen zusammengehalten wertvolles Moment betrachten muß.

Ad 3. Funktionell-diagnostische Methoden.

Diese Methoden verfolgen den Zweck, mittelst künstlicher Erzeugung gewisser Ausfallserscheinungen eine raschere Orientierung über die Beteiligung des Pankreas zu ermöglichen, sie beruhen auf dem direkten oder indirekten Nachweis des Fehlens oder der Verringerung des inneren und äußeren Sekretes.

Faßen wir zunächst die funktionellen Methoden ins Auge, die sich mit dem Ausfall des äußeren Sekretes beschäftigen, so sind es zuerst die bekannten Ausfallserscheinungen der Fettstühle und der Kreatorrhöe, die auch künstlich hervorgerufen werden können.

Füttert man Tiere nach Exstirpation des Pankreas oder nach Unterbindung der Gänge mit Fett, so tritt Steatorrhöe auf; dasselbe zeigt sich bei Darreichung von Öl oder Butter an Patienten, die einen Ausfall des Pankreassekretes darbieten. Durch Verabreichung von 250 *g* Butter gelingt es in den Fällen dieser Art regelmäßig eine Steatorrhöe zu erzeugen.

Der Nachweis von Muskelfasern läßt sich auch künstlich durch Verabreichung von Fleisch mit der Nahrung erzielen. Da aber dieser Nachweis, wie oben bereits hervorgehoben wurde, wenig beweiskräftig ist, weil er sich auch bei anderen Organstörungen erreichen läßt, versuchte *A. Schmidt* dieser Probe eine mehr spezifische Eigenart zu geben. Dieser Autor fand nämlich, daß experimentell nur der Pankreassaft die Fähigkeit besitzt, die Muskelkerne zu verdauen, weder der Magen noch der Darmsaft soll diese Wirkung auf die Kerne der quergestreiften Muskelfasern haben, auch Bakterien sollen nicht imstande sein, die Kerne des Sarkolemms aufzulösen. Er hat demzufolge die sogenannte Säckchenprobe angegeben, die sich etwa folgendermaßen vollzieht: Frisches Ochsenfleisch wird in kleine Würfel von ca. 0·5 *cm* Seitenlänge geschnitten und unter absolutem Alkohol aufbewahrt; diese Würfelchen werden in kleinste Beutel von Seidengaze getan und mit etwa

5 *cm* langen Fäden zugeschnürt, dann wieder in Alkohol aufgehoben, der Alkohol durch Auswässern in der Dauer von $^1/_2$—1 Stunde entfernt und in Oblaten an zwei aufeinanderfolgenden Tagen gereicht. Werden nun diese Beutelchen im Stuhl wiedergefunden, so werden sie zuerst abgespült und entweder frisch oder nach Fixierung, Härtung, Einbettung und Färbung auf die Anwesenheit von Kernen mikroskopisch untersucht. Bedingung ist, daß die Beutelchen nicht länger als 30, aber auch nicht kürzer als 6 Stunden den Darmkanal durcheilen.

Diese Methode, deren Begründung sicher sehr geistreich zu nennen ist, hat viel Gegenmeinungen hervorgerufen. Vor allem wurde betont, daß auch der Magensaft schon imstande sei, die Kerne zu verdauen (*Kraus, Brugsch*). *Brugsch* betonte des Näheren, daß der Magensaft die Fähigkeit habe, die Sarkolemmhüllen der quergestreiften Muskelfasern zu lösen, wodurch zwar die Kerne nicht verdaut würden, aber verloren gingen und an ihrem Ursprungsort nicht mehr nachgewiesen werden könnten. Andere Autoren stellten fest, daß die Nukleinsäuren, die ja im wesentlichen die resistente Substanz des Kernes darstellten, durch Magensaft (*Umber*) und durch Darmsaft (*Araki*) aufgelöst würden. *Schmidt* konnte dagegen mit Recht einwenden, daß nicht die Lösung der Säuren, sondern der Kerne der springende Punkt sei; neuerdings hat *Wohlgemuth* mit Pankreasfistelsekret die Methode nachgeprüft und ebenfalls ihre Spezifizität bestritten.

Westenrijk, dem wir eine genaue Überprüfung der Befunde *Schmidts* verdanken, fand stets bei Behandlung von Fleischwürfeln, die in Gaze eingeschlossen waren, mit Magensaft Reste von Bindegewebe und freie Kerne: bei Behandlung mit aktiviertem Pankreassekret Verminderung des Volumens auf $^1/_4$—$^1/_5$, der Rest zeigte Bindegewebe mit Kernen, Muskelbruchstücke und freie Kerne; läßt man zuerst Magensaft, dann Pankreassaft einwirken, so zeigten sich keine quergestreiften Muskelfasern, kein Bindegewebe, wenig Kerne; im Sediment wenige freie Kerne, es scheint also, daß Magensaft das Bindegewebe, Pankreassaft das Muskelgewebe löst; ähnlich wie Magensaft scheint sich Darmsaft zu verhalten. Fleischwürfel mit ganz unveränderten Kernen finden sich auch bei Gesunden: auf mangelhafte Pankreassekretion kann man also nur schließen, wenn die Fleischwürfel völlig intakt erscheinen.

Die Angaben *Hesses*, der in jüngster Zeit die Zerstörung der Muskelkerne durch salzsauren Magensaft in 4—6 Stunden nachgewiesen haben will, wurden von *Strauch* zurückgewiesen. Unsere eigenen Erfahrungen weisen darauf hin, daß völliges Intaktbleiben der Kerne wohl mit Sicherheit auf mangelhafte Pankreassekretion zurückgeführt werden muß; wir konnten zwar mit einem Fistelsekret selbst nach der Aktivierung keine völlige Lösung der Muskelkerne in vitro herbeiführen, aber das Sekret war auch sonst nicht absolut einwandfrei und ich habe in jüngster Zeit bei sicher nachgewiesener Pankreasaffektion in 2 Fällen die Angaben *Schmidts* bestätigen können.

Einhorn hat im Verfolge der Angaben *Schmidts* versucht, statt der Fleischsäckchen Thymusstückchen zu verwenden, da sich diese Drüse durch enormen Zellreichtum auszeichnet. Er hüllt kleine Stückchen Thymusgewebe in Gaze, befestigt sie an einen Seidenfaden, läßt sie schlucken und überzeugt sich, daß der Faden bis 75 *cm* weit in dem Darmtrakte verschwindet: beim Herausziehen des Thymusstückchens müssen bei einer Pankreasaffektion die Kerne unversehrt sein. Ich glaube nicht, daß diese Methode Aussicht auf größere Verbreitung hat.

Eine andere Gruppe von funktionell-diagnostischen Methoden beschäftigt sich mit dem positiven bzw. negativen Nachweis von Pankreassaft selbst, bzw. der in demselben enthaltenen Fermente. Um Pankreassaft selbst beim Menschen zu gewinnen, hat man seit jeher Versuche mit Instrumenten vom Munde aus angestellt; es seien hier nur erwähnt die Intubationsversuche von *Boas*, der durch den Pylorus mit Hilfe der Magensonde in den Zwölffingerdarm zu gelangen und seinen Inhalt zu aspirieren versuchte; *Tschlennoff* nahm diese Beobachtungen auf und es gelang ihm tatsächlich, durch gleichzeitige Massage des Magens Duodenalinhalt herauszubefördern. *Einhorn* verwendete den sogenannten Duodenalschöpfer, um Pankreassaft zu gewinnen, doch haben sich alle diese Methoden kaum bewährt. Da wies *Pawlow* nach, daß man beim Hunde durch Eingießen von Provenceröl in den Magen nach 1—2 Stunden ein Gemenge von Öl, Galle und Darm- bzw. Pankreassaft erhalten könne. *Boldyreff*, ein Schüler *Pawlows*, arbeitete diese Methode weiter aus und kam dabei zu höchst bemerkenswerten Resultaten. Er zeigte zunächst, daß Fett und Säuren imstande sind, den Eintritt von Pankreassaft und Galle in den Magen zu erzielen; durch Verabreichung von Fettsäuren in Öl kann man die Wirkung einer solchen Eingießung erheblich verstärken. Durch saures Öl läßt sich ein sehr schneller Übertritt der Gemenge in den Magen bewirken. Fett benötigt bekanntlich große Mengen von Pankreassaft und ruft eine konzentrierte Pankreassekretion hervor, während Salzsäure einen dünnen Strom von Pankreassekret erzeugt, es wird nun durch Fett gleichzeitig die Magensekretion eingedämmt, andrerseits der Pylorus reflektorisch geöffnet und der durch die Säure angeregte Pankreassaft tritt in den geöffneten Pylorus ein und gelangt so in den Magen. Für den Menschen empfahl nun *Boldyreff* 100—200 cm^3 einer 2% Lösung von Ölsäuren in Olivenöl oder reines Olivenöl trinken zu lassen und nach $^1/_2$—1 Stunde den Magen auszuhebern (in horizontaler Lage). Der Mageninhalt besteht dann aus zwei Schichten, von denen die obere das Öl, die untere das Darmsaft-Gallen-Pankreassaftgemenge darstellt. Es wird nun bestimmt 1. die Verdauungskraft des Gemenges bei natürlicher Reaktion und 2. bei saurer Reaktion (0·2—0·3% HCl) und endlich 3. bei alkalischer Reaktion (0·3—0·5% Natriumcarbonat).

Erhält man auch bei alkalischer Reaktion eine Verdauung, so ist damit der Nachweis, daß Pankreassaft zutage gefördert wurde, erbracht. Diese Methode, die wohl als sehr einfach bezeichnet werden muß, hat eine Reihe von Nachprüfungen und Verbesserungen erfahren; *Volhard* fand in 9 von 11 Fällen die Ölsäfte tryptisch wirksam, *Faubel* in 22 von 37 Fällen, auch *Schittenhelm* hat die Brauchbarkeit der Methode bestätigt; *Levinski* schlug vor, die Magensäure vorher mit Alkali abzustumpfen, *Molnar* dagegen meinte, daß die Regurgitation des Pankreassaftes doch von zu vielen Umständen abhängig sei, als daß man sich darauf verlassen könnte. Daß bei Superazidität ein Nachweis des Pankreassaftes unmöglich sei, hoben *Ehrmann* und *Lederer* hervor, weil die HCl des Magens das Trypsin zerstöre. *Koziczkowsky* und *Mahlenbrey* konnten dagegen die Angaben *Boldyreffs* im ganzen und großen bestätigen. Ersterer hat mit dieser Methode 80 Fälle untersucht; in 43 derselben konnte er das Trypsin direkt nachweisen, in 29 erst nach Neutralisierung der Säure, in 8 Fällen gelang der Nachweis überhaupt nicht. Statt Öleingießung verwendet dieser Autor 250 *g* Sahne und

erhält dadurch bedeutend bessere Resultate, vielleicht durch Bindung der Säure, *Michailow* hebt hervor, daß die Methode von *B.* gute Resultate liefere, daß aber den Grad der Funktion zu bestimmen unmöglich sei: bei Lebercirrhosen läßt sich interessanterweise eine Verringerung der Sekretion feststellen, ebenso beim Icterus catarrhalis: in beiden Fällen handelt es sich wohl um eine Erkrankung des Pankreas sekundärer Natur. Überblickt man die vorliegenden Untersuchungen, so muß man wohl sagen, daß die Methode sicher ihre Vorzüge besitzt, aber auch eine Reihe von Bedenken steht der praktischen Anwendung derselben entgegen. Zunächst ist zu bemerken, daß die Methode nur bei positiven Resultaten verwendbar ist, das heißt, bei Fehlen von Pankreassekret kann man eine Pankreaserkrankung nicht mit Sicherheit annehmen, bei Vorhandensein von Pankreassaft allerdings kann man eine gröbere Affektion der Drüse wohl ausschließen, andrerseits gibt es aber keine Gewähr dafür, ob nur eine Sekretverminderung vorliegt oder ein völliges Versiegen der Sekretion. Ferner kann der Pankreassaft unwirksam gemacht werden durch große Quantitäten vorhandener freier Magensalzsäure und auch die Regurgitationsverhältnisse hängen in hohem Grade von der Motilität des Magens und seinen Sekretionsverhältnissen ab, so daß der exakten systematischen Anwendung der Methode noch beträchtliche Schwierigkeiten im Wege stehen.

Ein anderer Weg, um durch Nachweis des Sekretes die Funktion des Pankreas zu prüfen, ist der, das Trypsinferment in den Faeces nachzuweisen. Eine solche Methode verdanken wir den Untersuchungen von *Müller* und *Schlecht*. *Müller* bringt nämlich kleine Mengen von mit Glyzerin verriebenen Stuhles auf eine Serumplatte und beläßt dieselbe bei 55—60° durch 24 Stunden; es entsteht bei Anwesenheit von Trypsin deutliche Dellenbildung in der Platte. In normalen Stühlen sind kleine Mengen Trypsin, in diarrhoischen beträchtliche Mengen des Ferments vorhanden. Durch die Erwärmung auf die genannte Temperatur wird die Wirkung der Bakterien ausgeschaltet und es kommt höchstens das Leukozytenferment in eiter- und bluthaltigen Stühlen in Frage. *Schlecht* macht sich den Umstand, daß bei diarrhoischen Stuhlen sehr viel Ferment in die Faeces übergeht, insoferne zunutze, daß er vorherein Abführmittel einnehmen läßt und so einen Dünndarmstuhl erzeugt, wodurch auch die Gefahr der Resorption des Fermentes im Dickdarm vermieden wird. Er verabreicht also nach vorheriger Applikation eines Klysmas zum Zwecke der Reinigung des Rektums 0·3 *g* Calomel, eventuell 0·5 *g* Purgen: es kommt zu Dünndarmstühlen, welche reichlich proteolytisches Ferment in die Faeces übergehen lassen, was sich in der Entstehung von großen Dellen auf der Serumplatte zu erkennen gibt. Wurde durch operative Unterbindung der Gänge der Drüse das Pankreassekret ausgeschaltet, so trat bei den verwendeten Hunden keine Dellenbildung mehr auf. Sogar zu eventuellen quantitativen Bestimmungen des Pankreasfermentes läßt sich die leicht auszuführende Methode gut verwenden. Fehlerquellen der Methode sind nach *Müller* das Vorhandensein von Leukozytenferment, welches auch die beschriebenen Dellenbildungen erzeugen kann oder das Vorhandensein von Blut in den Faeces, da das Blut stets antitrypsinhaltig ist und die Wirkung des ausgeschiedenen Fermentes paralysiert wird. Nur der negative Ausfall der Probe ist ferner beweisend; fehlende Dellenbildung nach 24 Stunden beweist völligen Verschluß der Ausführungsgänge oder Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse, welche aber auch eine

funktionelle sein kann, positiver Ausfall schließt eine Affektion des Pankreas nicht aus, diese ist jedoch unwahrscheinlich, wenn bei wiederholter Probe immer gute Trypsinwirkung gefunden wird. Auch Fett soll die Wirkung des Stuhltrypsins hemmen, es ist deshalb nötig, bei fettreichen Stühlen diese hemmende Komponente in Betracht zu ziehen. *Gross* hat seine Trypsinbestimmungsmethode auch für das Stuhltrypsin angewendet. Er findet folgende Methoden für zweckmäßig: es wird ein Teil Faeces mit 3 Teilen einer 1% Sodalösung aufgeschwemmt, bis zur Klarheit filtriert, davon dann 100 cm^3 zu 100 cm^3 der Caseinlösung hinzugefügt, in einen Thermostaten gebracht und bei 38—40° bebrütet, dann wird nachgesehen, wann auf Ch_3 COOH Zusatz keine Trübung mehr entsteht. Auch mittelst der oben erwähnten *Volhard*schen Methode kann man die Trypsinbestimmung ausführen; alle diese letztgenannten Methoden haben indes den Fehler, daß, wie *Frank* und *Schittenhelm* hervorheben, die Berücksichtigung des in den Faeces regelmäßig vorkommenden Erepsins fehlt. Wie übrigens *Heiberg* und *Binder* hervorheben, ist auch das Fehlen von proteolytischem Ferment in den Faeces keineswegs für Störungen der Pankreassekretion charakteristisch. *Binder* fand z. B. kein Ferment bei Achylia gastrica und bei chronischer Nephritis. Da besonders bei Carcinom des Magens starke Schwankungen des Trypsins im Stuhle vorkommen und das auf eine Vermehrung des Antitrypsingehaltes des Blutes in Beziehung gebracht wurde, haben *Schlecht* und *Wiens* diese Angaben *Ambard*s überprüft, konnten sie aber nicht bestätigen.

Neben der direkten Bestimmung des tryptischen Fermentes in den Faeces hat eine Anzahl von Autoren sich damit beschäftigt, durch indirekte Bestimmung des Ferments den Nachweis desselben zu erbringen. Dahin gehört die Methode von *Sahli*, die von der Anschauung ausgeht, daß in Formol gehärtete Gelatinekapseln, sogenannte Glutoidkapseln, nur vom Pankreassaft zur Lösung und zur Entleerung ihres Inhaltes gebracht werden können. Diese Kapseln sollen vermöge ihrer Härtung der Einwirkung des Magensaftes widerstehen. Füllt man nun diese Kapseln mit Jodoform oder Methylenblau oder ein anderes leicht nachweisbares Reagens, so soll das Auftreten dieser Füllsubstanzen nach einer bestimmten Zeit, sei es im Speichel oder im Urin, die Funktionstüchtigkeit der Pankreasdrüse beweisen. Leider hat sich die geistreiche Idee *Sahli*s nicht genügend bewährt. Es werden diese Kapseln entweder schon im Magen gelöst, oder sie widerstehen auch infolge ihrer Härtung dem Pankreassaft, oder aber sie gehen so schnell durch den Darmkanal, daß zu ihrer Lösung überhaupt die Zeit fehlt, endlich können selbst bei Fehlen des Pankreassekretes die Darmbakterien tryptische Eigenschaften entfalten, wie unter anderem auch wir selbst nachweisen konnten. *Fromme, Duclaux, Galli, Wellenfang* und andere haben zur Genüge gezeigt, daß aus einer verspäteten oder gar ausbleibenden Glutoidkapselreaktion auf eine Störung der Pankreasfunktion nicht geschlossen werden darf. Dasselbe darf man wohl für eine Probe von *Schlecht* annehmen, der mit Holzkohle gefüllte Gelatine- der Geloduratkapseln der Einwirkung des flüssigen Stuhles aussetzte; Auflösung der Kapseln und Schwarzfärbung der Stuhlprobe sollte für die Gegenwart des Trypsins im Stuhl beweisend sein.

Eine andere Methode, die Tätigkeit der Drüse nachzuweisen, ist die Spaltung des Salols in Salizylsäure, die durch das Pankreassekret erfolgen soll, sie hat sich nicht bewährt; deshalb wurde von *Ferreira* das Salizin verwendet, ein Körper, der durch Pankreassekret in Saligenin und

Zucker zersetzt werden soll. Nach Darreichung von 4 *g* Salizin in Gelatinekapseln soll man bei Vorhandensein von Pankreassekret im Urin die Salizylsäurereaktion und positive Zuckerreaktion erhalten. Ich glaube nicht, daß die Methode schon positive Resultate gezeitigt hat.

Die Spaltung des Monojodbehensäureäthylesters durch das Pankreassekret benützt *Winternitz* für seine Methode des Nachweises der gestörten Funktion. Er verabreicht morgens nüchtern 3—4 cm^3 dieses Stoffes: nach 3 Stunden tritt beim normalen Menschen die Jodreaktion im Harn und Speichel auf, die sich bis zum nächsten Tage verfolgen läßt; Fehlen der Reaktion soll eine Insuffizienz des Pankreas bedeuten. Der Verfasser hat selbst bei akuten Pankreatitiden, bei 2 Fällen von Diabetes und bei 2 Fällen von Splenomegalie die Reaktion positiv gefunden. Da zu der Reaktion die Mitwirkung der Galle erforderlich ist, so ist bei Ikterus und acholischen Stühlen das Ausbleiben der Jodreaktion nicht für Pankreasinsuffizienz beweisend: schon diese Einschränkung nimmt der Methode sehr viel von ihrer Bedeutung. *Walter*s Methode wiederum beruht auf der Tatsache, daß mit Osmium versetzte Milch bei Gegenwart von Trypsin schwarz wird, bei Abwesenheit desselben bleibt sie weiß. Wurde andrerseits durch Agarzusatz zum Erstarren gebrachte Milch mit einer Mischung von Scharlachrot und Nilblausulfat mit Trypsinlösungen versetzt, so trat bei Anwesenheit desselben Rotfärbung der Milch ein. Diese Farbenreaktion bedarf noch der Bestätigung; sie beruht auf einem ähnlichen Prinzip wie die *Winternitz*sche Methode. In jüngster Zeit sind auch Methoden angegeben worden, die den Nachweis des fettspaltenden Fermentes zum Gegenstande haben, zu welchen übrigens eigentlich auch schon die oben erwähnte Probe von *Winternitz* gehört. Ich greife nur die Methode von *Ehrmann* heraus. *Ehrmann* läßt seine Patienten ein Palminfrühstück einnehmen, das aus 30 *g* Reisstärke 200 *g* Wasser und 75 *g* flüssigen Palmins besteht; der Magen wird nun nach 2—2½ Stunden ausgehebert, von dem fetthaltigen Teil des Inhaltes wird etwas mit Benzol-Petroläther-Mischung geschüttelt (9 Teile Petroläther, 1 Teil Benzol), das abgegossene Petrolätherbenzol abgegossen und mit einer 3% Kupfersulfatlösung versetzt; sind im Mageninhalt freie Fettsäuren, so gehen sie in den Extrakt über und färben diese intensiv grün (fettsaures Kupfer).

Auch die Anwesenheit der Diastasen im Stuhl bzw. Urin wird zur funktionellen Prüfung der Pankreasdrüse in neuester Zeit mit Erfolg verwendet. *Wohlgemuth* fand, daß in den Stuhlentleerungen normaler Individuen sich regelmäßig Diastasen nachweisen lassen, dagegen soll bei Abschluß des Pankreassekretes vom Darmkanal das Ferment ins Blut rückresorbiert werden und nunmehr mittelst einer einfachen Methode im Urin nachweisbar sein. Auch im Blute findet man mit Hilfe dieser Methode nach Unterbindung der Pankreasausführungsgänge ein kolossales Emporschnellen der normalen im Blut vorhandenen Diastasenmengen auf den 70—100fachen Wert. *Wynnhausen* gelang es, diese Methode weiter auszubilden.

Die funktionell-diagnostischen Methoden, die sich an die Untersuchung des sogenannten inneren Sekretes knüpfen, sind nicht so zahlreich als die eben beschriebenen; das hängt mit der Schwierigkeit, überhaupt die hypothetische innere Sekretion der Drüse zu bestimmen, zusammen.

Die alimentäre Glykosurie ist eine wichtige, diese Funktionsuntüchtigkeit beweisende Untersuchungsmethode. Alimentäre Glykosurie

findet sich meist in jenen Fällen von Pankreasaffektion, welche an und für sich eine Spontanglykosurie aufweisen. Allerdings gibt es auch hier Ausnahmen. So finden wir Pankreaserkrankungen, welche nur spontane Zuckerausscheidung aufweisen, andere, bei denen nur auf Zufuhr von Zucker eine Dextrosurie eintritt. Gar nicht selten sind Fälle, bei welchen sich eine spontane Dextrosurie absolut nicht durch vermehrte Zufuhr von selbst sehr großen Zuckermengen steigern läßt. Solche Fälle legen den Gedanken nahe, daß bei diesen die Ausscheidung des Zuckers gar nichts mit der Zuckerzufuhr zu tun hat, vielleicht sind diese Fälle nur gegen große Eiweiß- bezw. Fettgaben empfindlich. Bekannt ist ferner, daß die alimentäre Glykosurie bei einer großen Zahl anderer Affektionen vorkommt, was ja nach unseren neueren Anschauungen über die Wechselwirkung der Drüsen mit innerer Sekretion nicht weiter wundernehmen kann. Wir finden bei Nervenaffektionen (analog dem Zuckerstich), bei Leberkrankheiten (Ausschüttung des Leberglykogens), bei Hyperthyreoidismus (Hemmung der Pankreasfunktion) etc. sehr häufig alimentäre Glykosurie. Wichtig sind die Angaben von *Hoppe-Seyler*, der bei arteriosklerotischen Individuen Degenerationen der *Langerhans*schen Inseln und bei solchen Fällen ca. 50% alimentäre Glykosurie nachzuweisen in der Lage war. Was die Technik der Prüfung anbetrifft, so ist zu betonen, daß seit *Hofmeister* bekannt ist, daß jedes Individuum eine bestimmte Assimilationsgrenze besitzt; diese schwankt bei einzelnen Individuen erheblich, ist vom Zeitpunkte der Aufnahme des Zuckers, ferner vom Zustande des Darmkanals, der Art des gereichten Zuckers und anderen Umständen abhängig. Im allgemeinen erzeugen süßende Zucker wie Dextrose, Saccharose leichter alimentäre Glykosurie, als die nicht süßenden Zucker wie Laktose, Lävulose, Galaktose. Die Menge des im Urin ausgeschiedenen Zuckers schwankt zwischen 0·1—3%. Sehr selten wird eine Steigerung der Zuckerzufuhr mit einer Erhöhung des Prozentgehaltes des Urinzuckers beantwortet. Man wird im allgemeinen die alimentäre Glykosurie dann als positiv annehmen müssen, wenn nach Einnahme von 100 *g* Traubenzucker eine quantitativ nachweisbare Menge Zucker im Urin ausgeschieden wird. Ob der Zucker nüchtern oder nach einer Mahlzeit eingenommen werden soll, ist nicht ganz entschieden. *Naunyn* steht auf dem Standpunkte, daß der Zucker nicht nüchtern gegeben werden solle, da er auch bei ganz normalen Menschen sonst Glykosurie auslösen könne. Sicher ist, daß die alimentäre Glykosurie ein sehr wichtiges unterstützendes Moment bei der Stellung der Diagnose auf Pankreasaffektion darstellt, aber nur wenn auch andere Symptome auf diese Drüse hinweisen und wenn dieselbe positiv ausfällt.

Auch die oben erwähnte Methode von *Loewi* scheint in gewissen Fällen als funktionell-diagnostische Methode sich zu bewähren. Wie schon beschrieben, hat *Loewi* die Beobachtung gemacht, daß bei Katzen, denen das Pankreas exstirpiert worden war, auf Einträufeln einer schwachen Lösung von Adrenalin in den Konjunktivalsack eine beträchtliche Mydriasis auftrat. Er ging von der Annahme aus, daß nach Pankreasexstirpation die Organe die Fähigkeit verloren hätten, Glykogen festzuhalten, und suchte nachzuweisen, ob es sich um den Fortfall gewisser Hemmungen bei dieser Erscheinung handle. Er wählte bei seinen Versuchen als Objekt den Dilatator pupillae, der sympathische Förderungsfasern enthält, da er sich bei Reizung des Halssympathikus kontrahiert; neben den Förderungsfasern sind

aber auch Hemmungsfasern im Sympathikus enthalten, die vom Ganglion cervicale supremum ausgehen und nach deren Fortfall eine starke Wirkung auch durch schwache Reize ausgelöst wird. Als sicheres Zeichen für die Funktionstüchtigkeit der sympathischen Hemmung kann man das Eintreten oder Ausbleiben einer Mydriasis nach Adrenalineinträufelung ansehen. Bei normalen Tieren und Menschen nun ist die Adrenalininstillation in den Konjunktivalsack ohne Einfluß auf die Pupillenweite; unter besonderen Verhältnissen tritt Mydriasis ein. Diese besonderen Verhältnisse sind: *a)* die Totalexstirpation des Pankreas bei Hunden und Katzen; das Pankreas hat nämlich die Funktion, die Adrenalinempfindlichkeit gewisser sympathisch innervierter Organe zu hemmen; *b)* bei künstlicher Pankreasinsuffizienz (Unterbindung der Pankreasgänge (Injektion von Flüssigkeiten in dieselben); *c)* bei manchen Diabetikern, deren Zuckerkrankheit wahrscheinlich pankreatogenen Ursprungs ist; *d)* bei gewissen Fällen von *Basedow*scher Krankheit, bei welchen eine Adrenalinüberempfindlichkeit infolge der Hyperfunktion der Schilddrüse besteht. Die Untersuchungen *Löwis* sind von *Falta* und *Zak* nachgeprüft worden, sie konnten aber nur zum Teil bestätigt werden: *Falta* fand nur in etwa 40% der Diabetiker die Reaktion, ferner in einem Falle von Pankreascarcinom; *Zak* konnte konstatieren, daß die Adrenalinmydriasis auch bei anderen vom Darmkanal ausgehenden Reizzuständen des Sympathicus sich regelmäßig finden lasse. Meine eigenen Erfahrungen beschränken sich auf drei Fälle von Pankreasaffektionen (ein Fall von Pankreascarcinom, ein Fall von Pankreasnekrose, ein Fall von chronischer Pankreatitis); in allen Fällen war die Reaktion positiv. Interessant war in dem als zweiten zitierten Falle, daß man die Reaktion auch noch eine Stunde post mortem auslösen konnte, ein Zeichen, daß das sympathische Nervensystem eine sehr bedeutende Vitalität besitzt.

Jedenfalls scheint also die *Loewi*sche Reaktion eine gewisse diagnostische Bedeutung zu haben und sollte in jedem zweifelhaften Falle geprüft werden.

III. Neuere Ergebnisse in der Symptomatologie und Therapie der wichtigeren Pankreasaffektionen.

Es ist natürlich, daß infolge der Fortschritte auf den verschiedenen Gebieten der Physiologie, pathologischen Anatomie, experimentellen Pathologie und Chirurgie auch die Diagnostik und Therapie der einzelnen Pankreasaffektionen große Erfolge aufzuweisen hat. Im folgenden sollen nun diese neueren Ergebnisse der Symptomatologie und Therapie kurz mitgeteilt werden, soweit sie sich auf die in dem letzten Dezennium ausgeführten Arbeiten und Beobachtungen beziehen.

1. Akute Pankreasaffektionen.

Die akuten Pankreasaffektionen lassen sich im wesentlichen einteilen in drei Gruppen, die aber gewöhnlich miteinander vergesellschaftet sich zu einem einzigen Krankheitsbild vereinigen: akute Entzündung der Drüse, Pankreasblutung und Pankreasnekrose.

Die experimentelle Pathologie hat sich namentlich in der letzten Zeit mit der Ätiologie der Pankreasnekrose oder Pankreasvergiftung beschäftigt, so daß es wohl angezeigt erscheint, zunächst hier die experimentellen Ergebnisse dieser interessanten Krankheit zu besprechen.

a) Akute Entzündungen des Pankreas.

Die Kenntnis der Pankreasfettnekrose verdanken wir *Balser*, der bei 25 Sektionen bei Leuten unter 30 Jahren 5mal umschriebene Nekroseherde nachweisen konnte. *Chiari* sah unter 75 Fällen 11mal totale und 29mal herdweise Nekrose des Pankreas, doch dürften diese Veränderungen nichts anderes als postmortale Verdauung gewesen sein, wie dies auch *v. Brunn* hervorhebt. *Williams* fand unter 100 Sektionen 8mal kleine Fettnekrosen, *Langerhans* unter 28 Fällen 4mal; all dies können aber auch postmortale Veränderungen gewesen sein. Man unterschied früher drei Gruppen der Pankreasfettnekrose, je nachdem 1. nur das Pankreas oder 2. die ganze Bauchhöhle und 3. auch außerhalb der Bauchhöhle liegende Organe ergriffen waren. Gewöhnlich zeigen bei der Pankreasfettnekrose, wie *v. Brunn* mitteilt, folgende Organe Veränderungen: das Pankreas selbst zeigt: *a)* degenerative (Atrophie, Lipomatosis, Sklerose); *b)* entzündliche (Pankreatitis, Nekrose des Parenchyms, Pankreatitis suppurativa); *c)* Tumoren (Stenose, Konkremente, Verletzungen). Die Leber weist bei dieser Erkrankung hauptsächlich auf: Gallensteine, Gallenperforationen, Cholecystitis, Carcinom der Gallenblase etc.

Was die Ätiologie der Pankreasnekrose anbelangt, so bestehen darüber eine ganze Menge von Theorien. Wichtig ist vor allem die Frage, ob die Fettnekrose ein primäres oder sekundäres Leiden bzw. ein Symptom einer Pankreasaffektion überhaupt wäre. Es stehen sich da vorerst 2 Theorien gegenüber; von diesen nimmt die erste an, daß die Nekrose ein primäres Leiden sei; *Balser* hat eine Wucherung der Fettzellen, *Chiari* Fettdegeneration, *Marek* Gefäßerkrankungen als Ursache angenommen.

Die andere Theorie läßt die Nekrose als sekundäres Leiden gelten; *Fitz* nimmt dabei entzündliche Ursachen an, *Langerhans* eine chemische Wirkung des Sekretes, da ja nach Trauma der Drüse mit Ausfließen des Sekretes sehr häufig Nekrose auftritt; ähnliche Meinungen äußern *Simmonds, Körte, Schmidt.* Eine Schädigung des Bauchsympathicus vermutet *Rolleston.*

Opie verlegt das primäre Leiden in die Gallenwege, *Sticker* meint, daß der mechanische Zug des Mesenteriums genüge, um die Pankreasnekrose auszulösen.

Die künstliche Erzeugung der Pankreasnekrose ist wiederholt versucht worden und hat zu neueren Theorien geführt, die wohl der Wahrheit schon sehr nahe zu kommen scheinen. *Langerhans* studierte die Einwirkung des Pankreassaftes auf das Fettgewebe, indem er Injektionen des Extraktes, bzw. der Substanz der Drüse subcutan anstellte; *Hildebrandt* und *Dettmer* versuchten mit Erfolg eine Nekrose durch Abbinden des Pankreas, durch Venenunterbindung und durch Kombination beider Methoden, durch Einnähen von Pankreasstückchen, endlich durch Trypsininjektionen zu erzeugen; *Opie* erhielt jedesmal eine Fettnekrose, wenn er die Gänge unterband und das freipräparierte Ende in das subcutane Fett einnähte, *Oser* hatte denselben Erfolg, wenn er das Pankreas resezierte und die Drüse in das subcutane Fettgewebe implantierte, seine Schüler *Katz* und *Winkler* geben an, daß die Wirksamkeit des Pankreassekretes für das Zustandekommen der Fettgewebsnekrose nötig sei, *Brunn* steht auf dem Standpunkt, daß die Nekrose des Fettgewebes nur ein Symptom einer Pankreaserkrankung sei, das von bestimmten, uns nicht genau be-

kannten Umständen abhänge. *Payr* und *Martina* konnten durch Quetschung des Pankreas Fettnekrosen durch die Kontaktwirkung des ausfließenden Sekretes erzeugen, außerdem ist nach ihren Untersuchungen die Möglichkeit ihrer Entstehung durch embolische Verschleppung von Pankreaszellen auf dem Wege der Blutbahn wahrscheinlich: *Polya* sah bei Hunden Pankreasnekrose eintreten, wenn er Duodenalsaft in den Ductus pancreaticus einspritzte, aber auch Trypsineinspritzungen in den Gang erzeugten schwere Degeneration, Nekrose und Blutung der Drüse; gelegentlich fehlten aber trotz der unzweifelhaften Nekrose makroskopische Veränderungen, ein Zeichen, daß die Vergiftung die Folgen der Nekrose überwog. *Seidel* nimmt für die Stauung als ätiologisches Moment beim Zustandekommen der akuten Pankreasveränderungen Stellung, dagegen soll die von *Hofmann* als primär angesehene Thrombenbildung nur ein sekundäres Moment darstellen, wie dies ja auch bezüglich der Embolie und Thrombose der Pankreasgefäße aus den Experimenten von *Hlava* hervorzugehen scheint. Demgegenüber betont *Eppinger*, daß Stauung allein samt den natürlichen Folgen derselben, als da sind: Dilatation der Sekretgänge, Riß derselben, Dissoziation des Alveolarepithels, kaum genügen, um eine Spaltung des Neutralfettes im umgebenden Gewebe hervorzurufen; dies scheint erst dann einzutreten, wenn das Sekret im Pankreas aktiviert worden ist; Substanzen, die eine Aktivierung im Pankreas bewirken können, sind Galle, Enterokinase, Milzvenenblut und gewöhnliches Blut nach Fettnahrung. Die multiple Fettnekrose dagegen entsteht wahrscheinlich auf dem Wege der Lymphbahnen durch verschleppte Pankreastrümmer, die bereits aktiviertes Pankreasferment mit sich tragen. Der letzteren Ansicht huldigt auch *Eppinger*, der annimmt, daß Pankreaszellen oder Acinitrümmer teils auf dem Blut-, teils auf dem Lymphwege verschleppt werden, diese Trümmer führen bereits aktiviertes Sekret mit sich, welches die Neutralfette zu spalten imstande ist. Erwähnen wir noch die Ansicht von *Benecke* und *Blume*, daß eine Krampfanämie der Pankreasarterien die Ursache der Nekrose sei, und die Versuche von *Flexner*, der fand, daß durch Injektion von Säuren, Alkalien, Magensaft und Bakterienemulsionen in die Pankreasgänge sich Nekrose durch Aktivierung des Sekretes erzeugen läßt, so sind die wichtigsten Theorien der früheren Periode besprochen. Dagegen suchte man in der neuesten Zeit die wichtigen Befunde, daß das Pankreassekret als solches die Ursache der Nekrose ist, näher zu analysieren. Dahin gehören die wichtigen Untersuchungen von *Hess*, *Doberauer*, *Bergmann* und *Gulecke*. *Hess* injizierte Tieren in den Pankreasgang verschiedene indifferente und differente Stoffe, z. B. das Öl; dieses wird gespalten, es entstehen Seifen, die nekrotisch wirken, aus dem zerstörten Pankreas strömt Saft in die freie Bauchhöhle und erzeugt dort Fettgewebsnekrosen. Beim Menschen stellt sich *Hess* den Vorgang so vor, daß fettiger Darminhalt aus dem Duodenum in den Ductus pancreaticus sich ergießt und so eine Pankreasapoplexie hervorruft, die dieselben Folgen hat, wie beim Experiment. Wurde beim Hunde die Öffnung des Ductus pancreaticus durch eine Kanüle freigehalten und dann Öl in das Duodenum eingegossen, so kam es nicht zu Pankreasnekrose: erst Läsion der Papille und gleichzeitige Kompression des Duodenums bei fettigem Darminhalt war imstande, diese auszulösen; dieselben Bedingungen sind ja bei der Entstehung der Pankreasnekrose auch beim Menschen vorhanden. Für das Zustandekommen der Pankreasfettnekrose

würde sich nach *Hess* also folgender Vorgang abspielen; irgendeine primäre Läsion bewirkt Austritt des Pankreassaftes aus den Zellen in das intra- und parapankreatische Fettgewebe, hier wird das Neutralfett durch die Lipase zerlegt, es entstehen Seifen, durch Aufnahme von Kalk aus dem Blute unlösliche Kalkseifen, die Nekrose breitet sich sodann durch Diffusion der löslichen Spaltungsprodukte des Fettes vom ersten Herde aus sekundär aus. Die primäre Läsion ist gewöhnlich Sekretstauung und Eindringen von reizenden Substanzen in die Ausführungsgänge; umfangreiche Nekrosen töten das Tier, geringfügige gehen in indurative Pankreatitis über. Eine experimentelle Nachahmung der Pankreasapoplexie ist zu erzielen durch die Einführung von Inhaltssubstanzen des Magendarmkanals durch die Ausführungsgänge in das Pankreasgewebe. Man erhält sowohl mit Magensaft *(Hlawa, Flexner)*, mit Galle *(Bernard, Opie)* positive experimentelle Ergebnisse, Bakterien *(Körte, Arnot)* führen gewöhnlich nicht zum gewünschten Resultat. Es scheint die tödliche Wirkung der durch Öl erzeugten Nekrosen nur auf einer Seifenvergiftung zu beruhen.

Doberauer schließt sich der Angabe von *Hess*, daß die Seifenvergiftung die Ursache des Todes bei Pankreasnekrose ist, nicht an; nach ihm ist die Ursache des Todes bei der Pankreasnekrose in einer Vergiftung durch eine der Pankreatitis eigentümliche Schädlichkeit zu suchen; man kann durch doppelte Unterbindung und Durchtrennung des Pankreas beim Hunde ein der akuten Pankreatitis analoges Bild erzeugen. Das so erkrankte Pankreas bewirkt, anderen Hunden in die Bauchhöhle implantiert, nach 24 Stunden Exitus, während steril entnommene Pankreasstücke normaler Tiere bei intraperitonealer Injektion gut vertragen werden; durch die Krankheitsprozesse scheint also eine Substanz produziert zu werden, die toxisch wirkt. Man kann sogar durch allmähliche Einverleibung dieser Substanz in immer größeren Dosen eine Immunisierung der Tiere gegen dieselbe erzielen.

Gegen die Ansichten *Doberauer*s wenden sich die experimentellen Arbeiten *Bergmann*s und *Guleckes*. Diese Autoren konnten nachweisen, daß die Implantation von normalem Pankreasgewebe in die Bauchhöhle normaler Hunde toxisch wirkt, die Ursache dieser Wirkung scheinen Zerfallsprodukte des Pankreasgewebes oder normaler Pankreassaft zu sein; nach Immunisierung mit Trypsin überstanden die Tiere die Injektionen von Pankreasextrakt. Es handelt sich also um eine Trypsinvergiftung; das Trypsin scheint die Todesursache bei den tödlichen Pankreaserkrankungen des Menschen zu sein oder handelt es sich um ein Toxin, das gleichzeitig mit dem Trypsin eingeführt wird. Mit Recht erhebt allerdings *Matthes* den Einwand, ob auch gekochtes Trypsin dieselben Effekte wie die Immunisierung mit ungekochtem Trypsin hervorruft, da nach seiner Meinung der Vorgang der Immunisierung nichts anderes ist als die Immunisierung gegen Albumin und Albumosen, die im käuflichen Trypsin in beträchtlicher Menge vorkommen. Wichtige Befunde hat in neuester Zeit *Latter* in dieser Frage gemacht. Er findet, reiner Pankreassaft ist ungiftig: aktivierter Pankreassaft ruft schwere Vergiftungserscheinungen hervor; da die Kinase indifferent ist und der aktivierte Pankreassaft auch ohne Lipase giftig wirkt, so scheint das toxische Prinzip an die Aktivierung des Pankreassaftes gebunden zu sein.

Rosenbach, der die angegebenen Experimente kritisiert, ist der Ansicht, daß die akute Pankreasnekrose nur dann durch Trypsin entstehen

kann, wenn schon vorher das Parenchym eine Schädigung erlitten hat, diese ist bedingt durch eine Ischämie der Blutcapillaren, die noch durch die Stauung des Sekretes gesteigert wird. Die Pankreasblutungen, Pankreasapoplexien und die sogenannte hämorrhagische Pankreatitis ist durch tryptische Ursachen bedingt. Was das Steapsin und seine Beziehungen zur Pankreasnekrose betrifft, so ist zu bemerken, daß wahrscheinlich seine Tätigkeit allein nicht ausreicht, um die Nekrosenentstehung zu erklären: zunächst dürfte das Trypsin die Eiweißmembranen des Fettgewebes sprengen, dann kann das Steapsin erst angreifen.

Überblickt man die im vorstehenden angeführten Meinungen und Theorien, soweit sie durch Experimente gestützt sind, so läßt sich etwa folgender Stand der ganzen Frage präzisieren: Die Pankreasnekrose ist keine Krankheit sui generis, sondern der Folgezustand einer ganzen Reihe sich im Pankreas abspielender Prozesse. Sicher ist die Fettnekrose des Pankreas bedingt durch die Tätigkeit des Pankreassaftes, der entweder direkt zu der Nekrose führt oder auf dem Wege der Embolie die Nekrose anderer Organe hervorruft. Die Nekrose beruht auf einer Wirkung der Pankreasfermente, wahrscheinlich des Steapsins und Trypsins. Ersteres wirkt erst durch Spaltung der Fette, nachdem durch das Trypsin die Verdauung der das Fett umhüllenden eiweißhaltigen Membranen stattgefunden hat: wahrscheinlich ist daher sowohl die Anwesenheit des Trypsins in aktivem Zustande und des Steapsins gleichzeitig notwendig.

Die Pankreasnekrose ist möglicherweise bedingt durch Eintritt von fettem Darminhalt in die Pankreasgänge und Bildung von Seifen in der Drüse. Vorgänge, die von autolytischen oder tryptischen Fermentprozessen begleitet werden und durch Stauung und Eindringen von das Trypsin aktivierenden Mikroorganismen begünstigt werden. Tritt dann der Pankreassaft aus der auf diese Weise geschädigten Drüse aus, so kommt es zu Nekrosen auch des umliegenden Gewebes; wird der Saft oder Partikel der autolysierten Drüse embolisch verschleppt, so kommt es zu Erkrankungen auch entfernt gelegener Organe; die Todesursache bei den Pankreasnekrosen ist wohl in einer Pankreassaftvergiftung zu suchen, gleichgültig ob man dieselbe als Seifenvergiftung (Steapsinwirkung) oder Vergiftung durch Spaltungsprodukte des Eiweißes (Trypsinwirkung) oder als Toxinwirkung auffaßt. Jedenfalls kann man durch Trypsin- bzw. Pankreasextraktimmunisierung experimentell dieselbe bekämpfen.

Nach *Osler* teilt man die akuten Pankreatitiden ein in hämorrhagische P. und in eitrige bzw. gangränöse und nekrotisierende Pankreatitis. *Deroto* nimmt als Erreger an: das Bakt. coli, Diplokokken, Streptokokken, Tuberkelbazillen und Sporozoen. Er unterscheidet die akuten Entzündungen in exsudative und eitrige Formen. Prädisponierende Momente sollen sein: Verletzungen, Konkremente, entzündliche Vorgänge im Duodenum. Als Ursachen kommen mechanische, chemische und bakterielle in Betracht. Von 105 Fällen sind in der Statistik von *Osler* 45 mit Gallensteinen vergesellschaftet gewesen, in 11 Fällen konnte Mumps gleichzeitig nachgewiesen werden.

Prädisponierende Momente für das Zustandekommen der Pankreatitis acuta bzw. der Pankreasfettnekrose scheinen folgende zu sein: Allgemeine und lokale Fettsucht (*Harbitz*), darauf weisen sehr viele Krankengeschichten der letzten Zeit hin; ferner Alkoholismus, doch ist dieser Faktor offenbar mit Fettsucht häufig vergesellschaftet; Lues wird gelegentlich als anamnestisches Moment gefunden, wahrscheinlich spielen da Läsionen

der Bauchspeicheldrüse überhaupt eine Rolle, wie sie ja bei Lues sehr oft angetroffen werden; das Klimakterium soll in manchen Fällen das Auftreten der Pankreasnekrose begünstigen *(Rozanek)*, sicher spielen aber auch arteriosklerotische Prozesse bei diesen Erkrankungen eine sehr wichtige Rolle. Sehr häufig sind es Prozesse der Leber und des Gallengangsystems, wie dies ja schon oben erwähnt wurde, ferner Erkrankungen der Umgebung des Pankreas und da vor allem Geschwürsprozesse am Magen mit Perforation, wie ich selbst einen Fall beobachten konnte. Geschwüre des Duodenums; ist ja doch das sogenannte callöse oder das penetrierende Ulcus ventriculi und duodeni vermöge seiner Situation geradezu prädisponiert, mit der Pankreasdrüse in Beziehungen zu treten. Aneurysmen der Umgebung führen auch leicht zu solchen Erkrankungen, endlich auch akute Infektionskrankheiten, die durch Verschleppung der Erreger auf dem Blutwege akute Pankreasaffektionen erzeugen können, ich erwähne nur die Pankreatitis bei Mumps.

Die klinischen Symptome der hämorrhagischen Pankreatitis sind an einer großen Zahl von Einzelbeobachtungen in der letzten Zeit genauer studiert worden. *Fitz* erwähnt: wenn eine gesunde Person oder ein Patient, der öfters an Koliken leidet, plötzlich mit heftigen Schmerzen im Epigastrium erkrankt, die von Erbrechen und Kollaps begleitet sind, und im Verlaufe von 24 Stunden mit circumscripter Anschwellung (Tympanites oder Resistenz) erkrankt, ohne daß eine größere Temperaturerhöhung sich einstellt, so muß man an eine akute Pankreatitis denken.

Diese Beschreibung ähnelt sich in den meisten der veröffentlichten Fälle. Der Schmerz ist sowohl ein spontaner als auch ein Druckschmerz. Der Schmerz wird meist in die Oberbauchgegend lokalisiert, gewöhnlich ins Epigastrium oder in die Magengegend *(Lenzmann)*, nach links hin sich ausbreitend, manchmal treten auch Kreuzschmerzen auf, was als ein neues Symptom der Pankreasnekrose von *Dörfler* geschildert wird; sie sind bedingt durch Druck auf die großen Ganglien und den Plexus semilunaris.

Neben dem Schmerz spielt das Erbrechen eine wichtige Rolle. Nie ist dieses fäkulent, wie bereits *Lenzmann* hervorhebt, dagegen gelegentlich gallig *(Bunge)*. Aufstoßen ist fast in jedem Fall beobachtet worden.

Collaps ist ein sehr häufiges Symptom, derselbe kann schon als solcher zum Exitus führen. Pulsverlangsamung wird ebenfalls fast immer beobachtet, sie ist durch Reizung der Vagi bedingt, manchmal wechselt sie mit gesteigerter Pulsfrequenz ab *(Hahn)*. Meteorismus stellt sich ein, doch verharrt der Darm zumeist in Ruhe; oft gesellt sich Stuhl und Windverhaltung dazu *(Körte)*, gewöhnlich ist Obstipation, manchmal sind aber auch Diarrhöen vorhanden, Ikterus ist in einigen Fällen beschrieben, die Leukocytose im Blut ist kein konstantes Symptom. Es kommt im weiteren Verlaufe zu Schwächerwerden des Pulses, zu Schwächezuständen, Temperatursteigerung, die bis zum Exitus anhält. Ein sehr wichtiges Symptom ist der Nachweis einer Resistenz im Bereich der Oberbauchgegend, dieselbe ist entweder links *(König)* oder rechts *(Dreesmann)* von der Mittellinie zu tasten, sie hat öfters einen cystischen Charakter. Manchmal in vorgeschritteneren Fällen findet sich auch Ascites, besonders wenn schon die gefürchtete Peritonitis zur Pankreatitis hinzugetreten ist. Manchmal ist auch Ikterus vorhanden, der auf eine Beteiligung (Kompression) des Ductus choledochus hinweist oder aber ein Zeichen einer eitrigen oder serösen Cholangitis ist, die ja an und für sich leicht zu Pankreasentzündungen führen kann.

Neben diesen klinischen Zeichen treten die funktionell-diagnostischen Symptome eigentlich ganz zurück. Gelegentlich tritt Glykosurie auf, doch ist das Zeichen recht selten, die alimentäre Glykosurie zu prüfen, mangelt es gewöhnlich an Zeit, auch die *Cammidge*-Reaktion scheint nach übereinstimmenden Berichten nicht selten zu versagen. *v. Stubenrauch* beobachtete einen Fall, bei welchem die Reaktion nach *Cammidge* erst negativ war und erst nach der Operation positiv wurde. Das massenhafte Auftreten von unverdauten Muskelfasern im Stuhl soll des öfteren beobachtet worden sein. Ich selbst konnte einmal die Diagnose Fettnekrose aus der *Loewi*schen Mydriasisreaktion stellen, was sich auch bei der Sektion bewahrheitete. Das Auftreten von Trypsin im Harn, von Diastasen im Urin soll nach *Leriche* und *Arnaud* die Diagnose fördern.

Die Differentialdiagnose hat folgende Erkrankungen in Betracht zu ziehen: Gallenaffektionen, Appendizitis, Darmperforation, Peritonitis, Thrombose der Bauchgefäße, Darmverschluß.

Die Prognose ist bei rein interner Therapie als ungünstig zu bezeichnen; eine Statistik von *Musser* ergibt von 9 Fällen, die 5 Frauen und 4 Männer betrafen, 2 spontane Genesungen, 3 operative Heilungen und 4 Todesfälle; *Kraft* erwähnt 12 Krankengeschichten, bei welchen die Diagnose bei 9 Fällen erst bei der Sektion gestellt wurde, 1 Fall wurde bei der Probelaparotomie erkannt, 2 Fälle, bei welchen die Diagnose intra vitam gestellt wurde, genasen. Die Prognose der operierten Fälle soll später besprochen werden.

Leber- und Gallenwegserkrankungen sind eine häufige Komplikation der akuten Pankreatitis. Am häufigsten scheinen Gallensteine bei dieser Affektion vorzukommen. So erwähnt *Evans* 4 Fälle von Fettnekrose bei Cholelithiasis, nach *Busse* führen Stauung des Gallenganges infolge von Steinen leicht zu Stauung im Ductus Wirsungianus und dadurch zu akuter Entzündung der Drüse, *Gröhndal* erwähnt 5 Fälle von Fettgewebsnekrose bei älteren gallensteinkranken Frauen, bei welchen sich infolge der chronischen Kompression des Ductus pancreaticus eine chronische Pankreatitis ausgebildet hatte, *Bacmeister* wies nach, daß Verwachsungen bei eingeklemmten radiären Cholesterinsteinen im Ductus cysticus leicht Pankreasapoplexie nach sich ziehen können.

Umgekehrt führt die acute Pankreasaffektion häufig zu Affektionen der Leber und Gallenwege. So erwähnt *Rudolph* einen Fall von Leberdegeneration infolge Pankreasnekrose, *Truhart* erwähnt in seiner großen Statistik 47 Fälle, bei welchen Ikterus mit Lebererkrankungen neben der Fettnekrose beobachtet wurde, davon waren bloß 12 Fälle durch Cholelithiasis bedingt, in 35 Fällen war die Ätiologie dunkel; *Marx* zeigte an zwei Fällen, daß die Degeneration der Leber durch eine primäre Pancreatitis haemorrhagica bedingt war, experimentell sind diese Verhältnisse durch *Fischler* studiert worden, der fand, daß bei Hunden mit *Eck*scher Fistel schon eine ganz geringe Fettnekrose zum Tode führte, und zwar unter dem Bilde der akuten Leberatrophie; *Marx, Wiesel, Rautenberg, Müller* beschrieben Fälle von Verfettung der Leber mit Nekrosen, wahrscheinlich bedingt durch die verschleppten Fermente des Pankreas.

Auch Parotitis ist eine nicht ganz seltene Komplikation der akuten Pankreasentzündung. *Simmonin* erwähnt unter 652 Fällen von Mumps 10mal ein Krankheitsbild, das mit Druckschmerzen im Bauch, Nausea, Er-

brechen galliger Massen, Diarrhöe und Fieber einherging, ähnliche Fälle hat *Neurath* neuerdings mitgeteilt.

Pankreasabscesse gehören wohl schon zu den Seltenheiten. *Schmiedl* erwähnt als Symptome dieser Affektion Diabetes, Steatorrhöe und Druckempfindlichkeit der Pankreasgegend, Fieber, Schmerzen im Epigastrium; auch *Brugsch* und *König* konnten bei ihrem Falle gestörte Fettresorption feststellen, die mit chronisch remittierendem Fieber, Leukocytose, fehlender Gallenstauung und normaler Fettspaltung einherging; dasselbe Symptom führte auch *Giordano* zu seiner Diagnose. Subphrenische Abscesse, die vom Pankreas ausgehen, sind sehr selten; *Adler* konstatiert, daß unter 584 operierten Abscessen dieser Art nur in 5 Fällen, d. i. 0·9%, das Pankreas ätiologisch beteiligt war.

Pankreasgangrän scheint kein seltener Ausgang der akuten Pankreatitis zu sein. Wenigstens geht aus der Zusammenstellung von *Petersen* hervor, daß bisher mehrere Fälle dieser Art bekannt sind; die Diagnose wird meist auf Ileus oder Perforationsperitonitis gestellt; 2 Heilungen sind beschrieben worden *(Hahn, Halsted)*. Die Pankreasnekrose führt dann zu Gangrän, wenn eine Infektion das Krankheitsbild kompliziert, es tritt dann auch der charakteristische Milztumor auf. *Struppler* teilt die Pankreasnekrose deshalb in 2 Gruppen; in die nekrobiotische Form und die Form mit Neigung zu Gangrän oder Suppuration.

Die Therapie der akuten Pankreasentzündung, möge dieselbe eine gangränöse, eine eitrige sein, möge dieselbe mit Pankreasnekrose oder ohne dieselbe einhergehen, scheint allein dem Chirurgen zu gehören, denn durch innere Mittel dürfte nur die rein exsudative Pankreatitis zur Ausheilung gelangen können. *Dreesmann* steht auf dem Standpunkte, daß die Operation nicht bei jedem Falle von akuter Pankreatitis indiziert ist. Bei der einfachen Pankreatitis ohne Fettgewebsnekrose soll die Operation zwecklos sein, nur bei gleichzeitiger Fettgewebsnekrose ist die Laparotomie indiziert. Die spontane Heilung der letzteren muß nach diesem Autor aber auch als möglich bezeichnet werden; andere Autoren sprechen für die sofortige Ausführung der Laparotomie auch bei der einfachen Form der Pankreatitis. Sicher ist, daß die hämorrhagische Pankreatitis durch rechtzeitig ausgeführte Operation geheilt werden kann. Wichtig ist die Frage: Zu welcher Zeit ist zu operieren? *Deaver* beantwortet das in folgender Weise: Im akuten Anfall sofort, aber nicht im Shock. Die Wahl der Methode ist von verschiedenen Umständen abhängig; bei beginnender Pankreatitis und bei Zweifel in die Richtigkeit der Diagnose ist es zweckmäßig, transperitoneal zu operieren; doch ist hier die Gefahr der Infektion bedeutend. Besser ist es aus diesem Grunde, die Operation retroperitoneal zu machen, das hat allerdings wieder den Nachteil, daß man die Gallenwege, Magen und Darm nicht übersehen kann.

Bei der Pancreatitis haemorrhagica wird es sich empfehlen, die Incision des Ligamentum gastrocolicum vorzunehmen und dann auf das Organ selbst einzugehen; gewöhnlich wird die Bursa omentalis eröffnet werden müssen *(Stubenrauch)*. Entfernung der nekrotischen Massen und Drainage wird sich anschließen. Denselben Vorgang wird man auch bei schon ausgebildeter Pankreasnekrose beobachten müssen. Bei letzterer ist die Prognose natürlich viel schlechter, denn nach der Statistik von *Peiser* sind von 41 Operationen bei Fettgewebsnekrose nur 2 durch die Operation gerettet worden.

Andere Autoren haben bessere Resultate: so sind beide Fälle von *Pels-Leusden* geheilt; *Leriche* und *Arnaud* fanden bei der hämorrhagischen Form der Pankreatitis unter 54 Fällen 13 Heilungen: diese Affektion scheint also eine bessere Prognose zu geben als die Fettgewebsnekrose: alle nicht operierten Fälle enden letal. Bei Fettgewebsnekrose kommt noch die Ausspülung der Bauchhöhle hinzu. Wichtig ist die bisher offene Frage, ob die Kapsel des Organs bei akuter unkomplizierter Pankreatitis zu spalten ist, jedenfalls ist das zu tun bei Nekrose, Eiter und Gangrän: auch die Gallenwegserkrankungen sind eventuell gleich mit anzugehen, wenn es der allgemeine Zustand erlaubt. *Körte*, wohl der erfahrenste deutsche Pankreaschirurg, steht auf dem Standpunkte, daß mit dem einfachen Öffnen und Ablassen der hämorrhagischen Flüssigkeit nichts getan ist. Die Methode des Eingriffes richtet sich nach dem Zustand der Drüse; wesentlich ist die Spaltung der Fascie, das Eingehen in die Erweichungshöhlen mit stumpfen Instrumenten. *Körte* findet unter 34 Fällen 7mal arterielle Nachblutungen, von denen 6 tödlich verliefen. Von den in der ersten Woche operierten Fällen starben 20%, von den in der zweiten Woche operierten 25%, von den in der dritten Woche laparotomierten 35%, von den später Operierten 100%. Er ist daher ein Anhänger der Frühoperation. Sehr wichtig ist, daß nicht das ganze Pankreas entfernt wird wegen der Gefahr des Diabetes. Ein lehrreicher Fall dieser Art rührt von *Peiser* her, bei welchem am zweiten Tage nach der Operation das ganze Pankreas in Form von nekrotischen Massen ausgestoßen wurde; der Patient starb 5 Wochen später an schwerem Diabetes. Als Folgeerscheinungen nach solchen Operationen bilden sich ferner auch Fisteln aus, die sehr lange Zeit zu ihrer Heilung in Anspruch nehmen. Es soll darüber bei der Besprechung der Pankreascysten genaueres berichtet werden.

b) Verletzungen des Pankreas.

Neben den Entzündungen des Pankreas nehmen die Verletzungen des Pankreas als akute Affektionen dieser Drüse durch die großen Fortschritte der operativen Therapie unser Interesse in hohem Grade in Anspruch. Ist doch die Diagnose einer Pankreasverletzung an und für sich schon sehr wichtig einmal für den Chirurgen, der sofort einzuschreiten gezwungen ist, andrerseits für den Internisten, da sich infolge der Verletzungen der Drüse eine Reihe von Krankheiten des Pankreas entwickeln kann. Zu erwähnen ist da vor allem die Pankreasnekrose, über die eben gesprochen wurde, ferner der Pankreasabsceß, die Pankreasblutung als unmittelbare Folgen, die Entwicklung einer Pankreascyste und einer Pankreasfistel als die sekundären Folgen einer durch Gewalteinwirkung bewirkten Schädigung der Drüse.

Die Verletzungen des Pankreas lassen sich einteilen in direkte Verletzungen der Drüse und in indirekte Verletzungen derselben. Die ersteren sind im wesentlichen Stich- und Schußverletzungen, die die Drüse direkt treffen; die zweiten sind die sogenannten subcutanen Rupturen des Pankreas.

Was die Stich- und Schußverletzungen der Drüse anbelangt, so sind darüber namentlich in der Kriegschirurgie schon mehrere Beobachtungen gemacht worden. Ich erwähne einen besonders charakteristischen Fall von *Küttner*, der eine Stichverletzung bei einem 24jährigen Mann

durch ein Dolchmesser beschreibt; es kam zum Eingeweidevorfall und zu heftiger Blutung; das Pankreas zeigte sich links vom Tuber omentale durchtrennt, so daß nur eine kleine, etwa 1 *cm* breite obere Brücke übrig blieb; durch 2 tiefe und 2 oberflächliche Ligaturen wurde die Pankreasblutung gestillt, die venöse Blutung stand auf Drainage; bis auf die Entwicklung eines subphrenischen Abscesses, der sich bald zurückbildete, kam es zu prompter Ausheilung.

Die Schußverletzungen des Pankreas beschreiben *Connell* und *Diehl*. Ersterer berichtet über eine Kugelverletzung des Unterleibes, bei welcher die Verletzung des Pankreas übersehen wurde, er beruft sich auf einen Ausspruch von *Mikulicz*, der sich folgendermaßen äußert: „Wird der Leib in solchen Fällen geöffnet, so erfordern die Verwundungen der umgebenden Organe meist soviel Aufmerksamkeit, daß die Läsion des Pankreas übersehen wird."

Connell empfiehlt Drainage und Vernähung der Wunde, und zwar durch die Rückwand des Bauches; nach ihm sind 20 Fälle in der Literatur bekannt, von denen 11 starben, 9 geheilt wurden. Ohne Operation blieben 6 Fälle; diese starben sämtlich.

*Diehl*s Fall von Schußverletzung der Leber kombiniert mit einer solchen des Pankreas wurde mit einfacher Tamponade behandelt; dieselbe erzeugt nach diesem Autor schützende Adhäsionen und fängt das Ferment auf, das sonst Nekrosen erzeugen könnte; nach ihm sind von 22 Fällen in der Literatur 6 nicht operiert (wie bei *Connell*) und sämtliche gestorben: von den 16 operierten wurden 9 geheilt.

Die Verletzungen mit stumpfer Gewalt scheinen häufiger vorzukommen als direkte Verwundungen der Pankreasdrüse. Namentlich *Karewski*, *Heinecke* und *Gulecke* haben derartige Fälle in der letzten Zeit beschrieben. *Karewski* erwähnt einen Fall von Zertrümmerung des Pankreaskopfes durch Überfahrenwerden; durch Tamponade des Risses und feste Naht erfolgte reaktionslose Heilung. Es sind nach ihm 34 Fälle von subcutaner Zerreißung bekannt, von denen 11 isolierte Verletzungen des Pankreas waren, während bei 23 Fällen die Drüse neben anderen Organen zertrümmert war. Die Symptome sind dieselben wie bei allen Verletzungen der Baucheingeweide, nur bei einer Entstehung eines Hämatoms und einer Cyste treten die Erscheinungen des Tumors auf. Von den erwähnten 11 Fällen, bei denen eine isolierte Zertrümmerung des Pankreas bestand, wurden 3 durch eine Frühoperation gerettet. Die anderen gingen durch Hämorrhagien, Nekrose und Peritonitis zugrunde.

Heinecke beschreibt selbst 5 Fälle von subcutaner Pankreasverletzung, wovon 3 isolierte Pankreasrupturen. Im ganzen sollen bisher 19 Fälle isolierter Pankreasruptur bekannt sein, von welchen 5 ohne Operation starben, von 14 Operierten starben 5, 9 wurden geheilt. Die Prognose ist daher eine leidlich günstige, denn geheilt wurden alle jene Fälle, bei welchen der Sitz der Verletzung rechtzeitig erkannt worden war. *Gulecke* nimmt einen ähnlichen Standpunkt wie *Heinecke* ein; er hat 4 Fälle von isolierten Pankreasrupturen beobachtet, die bei 2 Fällen schon zur Bildung einer Pseudocyste geführt hatten. Er ist für sofortige Operation (Naht, Tamponade), bei Rückgang der Symptome rät er zu warten, bis die akuten Erscheinungen vorüber sind und sich Verklebungen ausgebildet haben. Fälle von Heilungen von Pankreasrupturen durch operativen Eingriff erwähnen noch

Dreifuss und *Homeyer,* der Fall von *Garré* ist dadurch interessant, daß es sich um einen totalen Querriß des Pankreas handelte, der durch Naht geheilt wurde; es ist das nach diesem Autor der erste der bekannten 9 Fälle von totaler Zerreißung des Organs, der nicht letal ausging. Die Gefahren der Pankreasverletzung sind, wie *Heinecke* hervorhebt, die Blutung und der Austritt von Pankreassekret in die Bauchhöhle. Ein Symptom, das die Diagnose auf Pankreasverletzung möglich machen soll, ist die isolierte Blutansammlung in der Bursa omentalis, die zu ganz charakteristischer Tumorbildung führt. Die Therapie bei Auffindung einer Pankreasruptur ist entweder die Tamponade oder die Naht des Risses. Die Tamponade ist das Verfahren bei unregelmäßigen Quetschungen des Organs, dessen Ränder sich schwer vereinigen lassen, Naht ist das Verfahren bei glatten Rissen mit schiefen Rändern (quere Durchtrennungen). Gewöhnlich treten als Folgeerscheinungen Fisteln auf, deren Behandlung sich sehr langwierig gestaltet.

2. Chronische Pankreaserkrankungen.

Von den chronischen Pankreasaffektionen mögen nur die wichtigsten hier Erwähnung finden: die chronischen Entzündungen des Pankreas, die Pankreastumoren (Carcinome und Cysten).

I. Chronische Pankreatitis.

Histologisch ist zu unterscheiden:

1. eine chronisch interstitielle interlobuläre Pankreatitis;
2. eine chronisch interstitielle interacinöse Pankreatitis;
3. eine Cirrhosis pancreatis *(Robson).*

Klinisch lassen sich selbstverständlich diese 3 Formen nicht separieren, *Cammidge* macht den Vorschlag, nach den Symptomen eine Trennung in 4 Typen vorzunehmen:

a) einen dyspeptischen;
b) einen cholelithischen;
c) eine Mischgruppe;
d) einen diabetischen Typ.

Beim ersten sollen die dyspeptischen Symptome im Vordergrund stehen, beim zweiten Gallensteinsymptome und Ikterus das Krankheitsbild beherrschen, der dritte Typus ist durch einen malignen Tumor oder Gefäßstörungen bedingt, der vierte endlich zeichnet sich vorwiegend durch Glykosurie aus.

Ich möchte vorschlagen, die klinische Einteilung der chronischen Pankreatitis folgendermaßen durchzuführen:

a) einfache chronische Pankreatitis;
b) chronische Pankreatitis mit Steinbildung;
c) chronisch infektiöse Pankreatitis (Tuberkulose, Syphilis des Pankreas);
d) Pankreatitis mit vorwiegender Beteiligung der Leber und Gallenwege;
e) Pancreatitis chronica mit Pankreasdiabetes.

Ich glaube, daß man in diese Einteilung alle Formen der chronischen Pankreatitis unterbringen kann und daß sie klinisch die Orien-

tierung sehr erleichtert, daß sie andrerseits auch bezüglich der Therapie uns wertvolle Anhaltspunkte zu geben geeignet ist.

Ätiologie der chronischen Pankreatitis. *Opie* erwähnt in seiner Arbeit: Die chronische interstitielle Pankreatitis kommt häufiger bei Männern vor, sie bevorzugt das Alter zwischen 40 und 60 Jahren. Die Verlegung des Ductus Wirsungianus ist die häufigste Ursache der Erkrankung, weiters kann ascendierende Infektion eines freien Pankreasganges eine chronische Entzündung verursachen, zuweilen ist allgemeine und lokalisierte Tuberkulose von chronischer Pancreatitis interstitialis begleitet, sehr häufig ist sie durch dieselben Ursachen wie die Cirrhosis hepatis bedingt. *Robson* erwähnt die häufige Ätiologie der Gallensteinerkrankung bei chronischer Pankreatitis, Typhus, Influenza, Tuberkulose, Syphilis können Pankreatitiden nach sich ziehen, die Lebercirrhose ist sehr häufig mit ihr vergesellschaftet, bei Hämochromatose ist das Pankreas stets erkrankt; *Walko* erwähnt als ätiologische Momente: Verlegung des Ductus *(Fleiner)*, Entzündungsprozesse des Ductus choledochus, die auf den D. Wirsungianus übergreifen *(Körte)*, Rückstauung der Galle in den Pankreasgang bei Verschluß der Plica Vateri *(Opie)*, Cholelithiasis *(Hoffmann)*, Alkoholismus, Lues, Traumen *(Bardenheuer, Sendler)*.

Pathologisch-anatomisch ist der häufigste Prozeß die interstitielle interlobuläre Form der Erkrankung.

a) Die Symptome der einfachen Pancreatitis interstitialis sind nach *Robson:* Verdauungsstörungen, hochgradige Gewichtsabnahme, Auftreten von Fettstühlen, Ikterus, in leichteren Fällen alimentäre Glykosurie, in schwereren oder vorgeschrittenen Fällen Diabetes, Neigung zu Schleimhaut- und subcutanen Blutungen; zuweilen Anämie, die der perniciösen nahesteht. *Chabrol* beschreibt bei der chronischen Pankreatitis zunächst Prodromalsymptome: dyspeptische Beschwerden, Anorexie, Magenauftreibung, Diarrhöe und Verstopfung, die miteinander abwechseln, Ikterus, Abmagerung. Zuweilen verlaufen die Fälle ganz latent, zuweilen sind in der Anamnese nur Schmerzattacken, galliges Erbrechen, Temperatursteigerung zu konstatieren.

Die Hauptsymptome sind:

a) Kompressionszeichen als: Ikterus, Schmerzen;

b) Hypertrophie der Drüse (Tumor);

c) Ausfallserscheinungen: Glykosurie und Fettstühle;

d) allgemeine Symptome als: Abmagerung etc.

Der Schmerz ist ein epigastrischer Schmerz, diffus, mit paroxysmalen Anfällen auftretend, nach der linken Schulter zu ausstrahlend, es wird sogar als point pancréatique ein Punkt beschrieben, der 5—7 *cm* vom Nabel in der Linie zur rechten Achsel zu sich befinden soll. Der Schmerz ist bedingt durch Druck auf den Plexus solaris, durch lokale Peritonitis, durch Gallenstauung und Schwielenbildung. Der Ikterus entwickelt sich schleichend, das Serum enthält oft Gallenfarbstoff, die Gallenblase ist entweder geschwollen oder retrahiert. Der Tumor* entspricht der im All-

* In welcher Richtung der Tumor bzw. die Schwellung des Pankreas sich geltend machen kann, hat *Schmieden* anatomisch begründet. Es sind 4 Richtungen möglich, in welchen die Vergrößerung des Organs sich bemerkbar machen kann: 1. Zwischen Leber und Magen unter Vorstülpung des Lig. gastrohepaticum, 2. zwischen Magen und Colon transversum unter Vordrängung des großen Netzes, 3. zwischen die beiden Blätter des Mesenterium coli unter Vorwölbung des Colon transversum, 4. unterhalb des Colon transversum.

gemeinen Teil beschriebenen Form, doch ist die Palpation, wenn überhaupt, nur bei sehr fettarmen Personen möglich; ich konnte bei 3 selbst beobachteten Fällen von Pancreatitis chronica nie eine Geschwulst nachweisen. Die Ausfallssymptome sind vorwiegend Fettstühle und Glykosurie. Ich halte die alimentäre Glykosurie bei Fällen mit Verdacht auf chronische Pankreatitis für ein beweisendes Symptom, zumal, wenn sich auch eine schlechte Ausnützung der Fette nachweisen läßt: *Ehrmann*, der diese Verhältnisse an einem Fall von chronischer Pankreatitis genauer studierte, fand neben der N- und Fettvermehrung im Stuhl verminderte Fettspaltung, erhöhten Lecithingehalt der Faeces, verminderten Wassergehalt, erniedrigten Fettschmelzpunkt, verminderte Phosphorsäureausscheidung. Die Zellkernreaktion von *Schmidt* ist in einigen Fällen gefunden worden (*Walko*).

Meine Beobachtungen, die sich auf mehrere Fälle von chronischer Pankreatitis beziehen, zeigten neben den beiden Ausfallserscheinungen (Fettstühle und alimentäre bzw. spontane Glykosurie) einen deutlichen Effekt der Pankreatin- bzw. Pankreontherapie, so daß man dieses Zeichen auch als wertvolle Unterstützung bei der Diagnose benützen kann. Ich erwähne nur den gemeinsam mit *Sigel* untersuchten Fall, bei dem die Werte des Fettes und der N-haltigen Substanzen auf Zufuhr von Pankreatin stark zurückgingen. Ähnliche Resultate hat *Ehrmann* bei seinem Fäll mitgeteilt. Die Cammidge-Probe soll nach *Kehr* in 82% der Fälle positiv sein. Ich kann für meine Fälle diese Angaben nicht bestätigen, da nur 1mal unter 3 Beobachtungen ein positives Resultat erzielt wurde.

Die allgemeinen Symptome bei chronischer Pankreatitis sind im wesentlichen die erwähnten dyspeptischen Erscheinungen, ferner das Auftreten einer Bronzefärbung, die sich namentlich in den Gelenksfurchen bemerkbar macht, die Sialorrhoea pancreatica, die man selten vermißt, und Veränderungen des Blutes, die sich in Oligochromämie, Oligocythämie und Degeneration der Erythrocyten äußert.

Durch Druck auf die benachbarten Organe können Symptome anderer Affektionen vorgetäuscht werden. So können durch den chronisch pankreatitischen Tumor komprimiert werden: die Pfortader mit den Konsequenzen dieser Erkrankung, die Vena cava inferior, die Aorta, daher sehr häufig das Vorkommen einer scheinbar pulsierenden Geschwulst, Arteria und Vena lienalis mit den Erscheinungen eines Milztumors, Arteria und Vena mesenterica superior, der Ductus thoracicus mit Lymphstauung, der Nervus sympathicus mit den Erscheinungen dieser Kompression, der Pylorus mit den Symptomen der Pylorusstenose, das Duodenum mit Okklusionserscheinungen des Darms, ein oder beide Ureteren mit den Erscheinungen der Urinstauung. Es ist klar, daß bei diesen rein mechanisch bedingten Komplikationen die Diagnose des Grundleidens immer schwieriger wird.

Die Differentialdiagnose hat sich hauptsächlich auf folgende Affektionen zu beziehen: Magenerkrankungen, Duodenalaffektionen und Erkrankungen im Bereich der Gallenwege. Was zunächst die Magenaffektionen betrifft, so ist es namentlich das Carcinoma ventriculi, die Pylorusstenose, die Atonie, Gastritis und Perigastritis, welche diagnostisch Schwierigkeiten bereiten können. Dabei ist zu bemerken, daß bei chronischer Pankreatitis nach *Walko* in ca. 50% der Fälle Achylia gastrica besteht und nur selten Hyperacidität gefunden wird.

Duodenalstenose läßt sich deshalb schwer abgrenzen, da sie auch als Komplikation der Krankheit vorkommt, Duodenalgeschwüre geben wegen ihres Sitzes oft zu Verwechslungen Anlaß, die Röntgenuntersuchung dürfte in diesen Fällen wertvolle Aufschlüsse liefern.

Cholelithiasis ist gegen Pankreatitis aus den angeführten Gründen schwer abzugrenzen, hat doch *Robson* unter 102 Fällen von Pankreatitis, die er operiert hat, 55mal Cholelithiasis gefunden, hier kann nur eine sehr sorgfältige Beachtung aller im allgemeinen Teil erwähnten Symptome zu der richtigen Diagnose hinleiten.

b) Die Pankreatitis mit Steinbildung ist eine recht seltene Affektion, das heißt sie wird sehr selten diagnostiziert. Einer Statistik von *Zesas* aus dem Jahre 1903 entnehme ich, daß bis dahin 70 Fälle in der Literatur bekannt waren, doch wurde nur 7mal die Diagnose intra vitam gestellt. Seitdem sind 2 Fälle von *Rindfleisch*, 1 Fall von *Cipriani*, 6 Fälle von *Skaller*, 1 Fall von *Marchand* publiziert worden. Nach *Lazarus*, dem wir eine ausführlichere Beschreibung der Pankreassteine verdanken, liegen sämtliche Konkremente intrapankreatisch, stets ist das Pankreasparenchym miterkrankt. Die Ursache ist wohl, wie bei den Konkrementen der Gallenblase in einer Sialangitis catarrhalis pancreatica mit steinbildendem Katarrh zu suchen; die künstliche Erzeugung von Pankreassteinen wurde durch Stauung, durch Infektion des Gangsystems und durch Kombination beider versucht; erst durch Zersetzung des gestauten Sekretes kommt es zur Konkrementbildung. *Pende*, der sich mit der experimentellen Erzeugung von Pankreassteinen beschäftigte, kommt zu dem Schluß, daß die Calculosis des Pankreas nicht durch einen infektiösen Prozeß, der von den Ausführungsgängen oder vom Blut herstammt, bedingt ist, sondern es ist die Pankreassklerose in der Mehrzahl der Fälle als Ursache der Steinbildung anzusehen, möge sie durch Atrophie oder Zerstörung der Sekretionsdrüsen oder durch in der Blutbahn kreisende Gifte, wie Alkohol, Lues, Gicht etc. verursacht sein. Der Pankreassaft, der von Zellen, die sich in einem abnormen Zustand befinden, ausgeschieden wird, verändert seine Beschaffenheit. Wird nun die Schleimhaut der Ausführungsgänge in einem chronischen Reizzustand gehalten, so kann mit der Produktion der Desquamation der organische Kern der Konkremente geformt werden.

Die Zusammensetzung der Pankreassteine illustrieren folgende Tabellen:

Hund (nach *C. Schmidt*)

Na Cl	7·36%
Natr. phosph.	0·45%
Natr. sulf.	1·10%
Natr.	0·32%
Ca	0·22%
Mg	0·05%
Kal. sulf.	0·02%
Eisenoxyd	0·02%

Mensch (nach *Lühning*)

Cl	2·52— 2·62%
Kieselsäure	4·82— 0·93%
H_2SO_4	0·40— 0·22%
K	11·78 - 12·02%

Na	14·07—20·20%
P_2O_5	46·99—45·29%
Mn	2·23— 2·52%
Ca	2·51—16·94%
Mg	1·48— 0·37%

Mensch (nach *Baldoni*)

Gewicht	3·1 *g*
H_2O	3·44%
Asche	12·67%
Eiweiß	3·49%
Freie Fettsäuren	13·39%
Neutr. Fett	12·40%
Cholesterin	7·69%
Pigmente und Seifen	40·91%
Unbekannte Stoffe	6·1%

Mensch (nach *Johnston-Wollaston*)

I. Calciumphosphat	72·30%
Organische Stoffe	8·80%
II. Calciumcarbonat	91·65%
Magnesiumcarbonat	4·15%
Organische Stoffe	3·00%

Rind (nach *Scheunert* und *Bergholz*)

CaO: Fall I	52·75%
„ II	51·62%
„ III	50·26%

Der Steinmantel besteht aus Carbonaten oder Phosphaten. Man unterscheidet organische und anorganische Steinbestandteile. Organisch ist der Steinkern, der aus Epithelien, Zelltrümmern, Leukocyten, Fettsäurenadeln, Schleim, hyalinen mit Kalksalzen imprägnierten Schollen besteht: es lassen sich chemisch darin Eiweiß, Fett, Cholestearin, Leucin, Tyrosin, Xanthin nachweisen.

Die anorganischen Steinteile sind aus kohlensaurem Kalk, aus phosphorsaurem Natrium, phosphorsaurer Magnesia, Chlornatrium und fettsaurem Kalk zusammengesetzt.

Die Symptome der Pankreassteine sind nach *Lazarus*:

A. eigentliche Steinsymptome;

B. Folgeerscheinungen;

C. Ausfallserscheinungen;

D. sekundäre Erscheinungen von Seite anderer Organe;

E. allgemeine Erscheinungen.

A. Eigentliche Steinsymptome. Das wichtigste ist der Schmerz, die Steinkolik. Der Schmerz ist im Epigastrium in den linken Rippenbogen zu ausstrahlend und gegen das Schulterblatt zu gerichtet, dabei kommt es häufig zu Erbrechen, Durst und Hungergefühlen, Schüttelfrost, leichter Temperatursteigerung, Herzschwäche, Kollaps, Ikterus, Schweißausbruch; ich hatte die seltene Gelegenheit, in allerjüngster Zeit einen Fall von Lithiasis pancreatis zu beobachten und möchte die Krankengeschichte, die sehr charakteristisch ist, hier folgen lassen.

Es handelte sich um einen 69jährigen Herrn, der bis auf die letzten 5 Jahre stets gesund gewesen war, in früheren Jahren Potus und Nikotinabusus, nie Lues. Vor 5 Jahren begann sein jetziges Leiden, mit Erbrechen, Diarrhöen und gallensteinkolikartigen Schmerzen und Ikterus, auf eine Karlsbader Kur Besserung, Gewichtszunahme, dann 3 Jahre Ruhe, vor $1^1/_2$ Jahren neuerliche Koliken ohne Ikterus. Karlsbad ohne sicheren Erfolg, seitdem wiederholt Koliken mit starken Schmerzen, auch in der Zwischenzeit ein schleichender Schmerz in der Magengegend, nach rechts und links ausstrahlend, manchmal 2—3 mal täglich kolikartige Schmerzen, dann neuerlich Gelbsucht. Jetzt ein dauerndes Schmerzgefühl in der Magengrube, abwechselnd Schmerzen im Epigastrium und in der Lebergegend. Der Status ergibt einen kräftigen, aber beträchtlich abgemagerten Herrn mit Zeichen von Arteriosklerose, deutlicher Ikterus, Zunge dick belegt. Leber 2 Querfinger über den Rippenbogen reichend, Gallenblase als schmerzhafter, nußgroßer Tumor palpabel, Milz nicht vergrößert, im Urin keine Besonderheiten. *Cammidge*-R. und Zucker negativ, Indican vermehrt, Spuren Albumen, Gallenfarbstoff. Im Stuhle vereinzelte unverdaute Muskelfasern, Bindegewebe, wenig Fett, starke Speichelsekretion. Die Prüfung auf alimentäre Glykosurie fiel positiv aus, ich entschloß mich also zu der Diagnose: Pankreatitis chronica, wahrscheinlich durch Pankreasstein* bedingt. Zu bemerken ist noch, daß die Magenuntersuchung eine Achylia gastrica ergab, ohne daß Zeichen einer malignen Magenerkrankung weder chemisch noch mit Hilfe der Röntgenuntersuchung festgestellt werden konnten. Am 30. September 1912 kam es zu einem Kolikanfall, der alle vorherigen an Heftigkeit übertraf, unter entsetzlichen Schmerzen, Kollapszuständen und zunehmendem Ikterus dauerte der Anfall etwa 4 Stunden, bis eine Morphininjektion den Zustand besserte. Im Stuhle fanden sich einige Tage später 2 höchst charakteristische, etwa bohnengroße Pankreassteine, deren Analyse die Gegenwart von phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk ergab. Nach diesem Anfall noch mehrere Tage Schmerzen von geringerer Intensität, unter einer Ölkur, die 10 Tage fortgesetzt wurde, verschwanden alle Erscheinungen, der Ikterus, welcher offenbar durch Kompression des Ductus choledochus bedingt war, ging zurück, die Leber und Gallenblasse schwollen ab, der Appetit, das Körpergewicht hob sich und in 14 Tagen war der Patient genesen.

Ich verfüge noch über zwei ähnliche Krankengeschichten, bei welchen aber das entscheidende Moment, der Abgang von Steinen, nicht nachgewiesen werden konnten, die also, trotzdem es sich zweifellos um ähnliche Zustände handelte, nur mit Reserve als Lithiasis pancreatis bezeichnet werden konnten. Einmal handelte es sich um eine 45jährige Frau, die ein halbes Jahr unter den schwersten Koliken zu leiden hatte, dabei trat auch auf Zufuhr von Zucker Glykosurie auf, der Stuhl im Anfall war ein effektiver Fettstuhl, es entwickelte sich hochgradige Abmagerung und Anämie; nach einem sehr heftigen Anfalle — leider wurde in diesem Falle der Stuhl nicht fachmännisch untersucht — trat eine Besserung ein, die bis heute — es sind jetzt 2 Jahre verflossen — andauert. Vermutlich sind auch in diesem Falle die Concremente abgegangen, aber wahrscheinlich durch Zerbröckelung im Darmkanal für den groben Nachweis im Stuhl unsichtbar geworden. Ein dritter Fall betrifft einen Herrn, der im 50. Lebensjahre stehend seit

* Radiologisch war kein Stein nachweisbar, durch das Röntgenverfahren sollen nach *Mayo Rolson* Pankreassteine erkannt worden sein.

mehreren Monaten an heftigen Magenkoliken litt; Karlsbader Kuren brachten keine Erleichterung. Die Untersuchung ergab: Kachexie, Bronzefärbung der Haut, niedrigen Blutdruck, Fettstühle und spontane Glykosurie, leichten Ikterus. Nach Darreichung von Jod- und Salizylpräparaten hörten die Anfälle auf, um nach einer forcierten Karlsbader Kur wieder aufzutreten; auch hier brachte eine Ölkur die Anfälle zum Verschwinden, Dauer der Heilung bisher 2 Jahre. Mit *Sigel* zusammen habe ich endlich einen Fall von Pankreaserkrankung im Jahre 1902 publiziert, bei welchem wir die Diagnose: Pankreasatrophie eventuell Steinbildung machten. Der Fall war durch Pankreaskoliken, Fettstühle, Glykosurie charakterisiert. Nach einigen Jahren kam der Mann durch eine Pneumonie zum Exitus und der spätere Beobachter *Keuthe* konnte bei der Sektion unsere Diagnose Pankreasatrophie infolge von Calculosis pancreatis bestätigen. Dieser Fall, der 1909 zur Obduktion kam, wies Fettstühle, Kreatorrhöe, positive *Schmidt*sche und *Sahli*sche Probe, positive *Schlecht*sche Probe, alimentäre Glykosurie sowohl auf Zuckerzufuhr, als auf Stärkezufuhr auf. Auf 100 *g* Traubenzucker produzierte er 0·8% Zucker im Harn, auf Zufuhr von 100 *g* Weizenbrot trat eine Glykosurie von 0·3% auf, auch die *Cammidge*-Probe war positiv. Interessant war bei diesem Falle, daß die ungeheuren Fett- und Eiweißverluste, die ich und *Sigel* 7 Jahre vorher beobachtet hatten, im Jahre 1909 bedeutend geringer geworden waren.

Der Steinabgang ist gewöhnlich erst mehrere Tage nach dem Anfall zu erwarten; oft dauert es eine Woche, ehe der Stein im Kot erscheint: *Skaller*, der einen Fall beschreibt, bei dem Hunderte von kleinen Steinen abgingen, bemerkt, daß der Abgang der Konkremente gar nicht an die Kolik gebunden sein müsse.

B. Folgeerscheinungen der Pankreassteine. Die Folgen der Pankreassteine sind mannigfacher Natur: es kann sich eine chronische Pankreatitis, eine Peripankreatitis anschließen; es kann zur Pankreasblutung, ferner zu Pankreasnekrose, zu akuter Pankreatitis, zu Pankreasfisteln und Pankreaszysten kommen.

C. Ausfallserscheinungen sind bei Steinen sehr häufig und meist für die Diagnose sehr wichtig. Sie sind die Glykosurie, manchmal erst jahrelang nach den Steinsymptomen auftretend, Mangel an Indican im Urin, Fettstühle, Azotorrhöe, in 45% soll dauernde oder vorübergehende Glykosurie *(Lazarus)* vorhanden sein. *Hansemann* erwähnt 72 Fälle von Pankreasdiabetes, darunter 12 mit Steinbildung im Pankreas. Der Diabetes scheint, wie auch *Zesas* hervorhebt, eine Späterscheinung der Pankreassteine zu sein und ist wohl erst durch die sich entwickelnde Pankreasatrophie verursacht.

D. Sekundäre Erscheinungen an anderen Organen sind unter anderem: Dyspeptische Beschwerden, hervorgerufen durch Verwachsungen mit dem Magen und Duodenum, Ikterus namentlich bei Papillensteinen häufig und bei Schwellung des Pankreaskopfes, Bronzefärbung der Haut (Kompression des Ganglion semilunare), Aneurysmen der Aorta descendens, Speichelfluß.

E. Allgemeine Erscheinungen sind hauptsächlich die erwähnten: Kachexie, Abmagerung, Anämie etc.

Die Therapie der Pankreassteine ist zunächst eine interne: *Cipriani* erwähnt Bäder, Massage, Gymnastik, Salzsäuredarreichung, Lävulose, vegetabilische Diät. Ich kann auf Grund eigener Erfahrung der Ölkur in Verbindung mit Salizylmedikation nur das Wort reden; auch *Skaller* spricht von der günstigen Wirkung derselben; im allgemeinen ist neben

den Steinsymptomen die komplizierende chronische Pankreatitis zu behandeln (siehe unten), *Moynihan* hat einen Fall von Pankreasstein operiert; es handelte sich um eine 57jährige Frau, bei welcher ein bohnengroßer Stein aus dem Ductus Wirsungianus durch die Ampulla Vateri nach Eröffnung des Duodenums entfernt wurde; es gingen darauf alle Symptome der chronischen Pankreatitis zurück; besonders interessant war auch in diesem Falle die Rückbildung der stark ausgebildeten Pigmentation.

c) Die chronisch infektiöse Form der Pankreatitis.

Bei den meisten Infektionskrankheiten des menschlichen Körpers ist das Pankreas beteiligt. Es entwickeln sich nach den Studien von *Bicchierai* bei akuten Infektionskrankheiten des Menschen Veränderungen der Pankreaszellen, die von trüber Schwellung bis zu fettiger Entartung und Nekrose gehen können. Bei chronischen Infektionskrankheiten kommt es zu interstitiellen Veränderungen des Bindegewebes. Infektionskrankheiten chronischer Natur, die direkt das Pankreasgewebe befallen, sind wohl hauptsächlich die Tuberkulose und Syphilis.

Die Tuberkulose des Pankreas ist eine sehr seltene Erkrankung, denn nach *Lefas* widersteht die Drüse der Erkrankung sehr lange, die Tuberkelbacillen erzeugen in der Drüse keine Riesenzellen. Wie schon *Carnot* hervorgehoben hat, kommt es bei Tuberkulose des Pankreas zu einer Cirrhose des Organs, nicht aber zu den typischen Knötchenbildungen, wie bei der Tuberkulose der anderen Baucheingeweide. Die Lues der Bauchspeicheldrüse kommt nach *Walter-Sallis* in 3 Formen vor: Sklerose des Pankreas, Gumma der Drüse und Kombination von Gumma und Sklerose. Frauen und Männer scheinen gleich oft zu erkranken; von den bisher bekannten Fällen von Lues (9) war der jüngste 23, der älteste 63 Jahre alt. Doch sollen auch bei Föten im 5. Schwangerschaftsmonat Erkrankungen beobachtet worden sein *(E. Schlesinger). Gelle* und *Leclerq* beschreiben einen Fall von hereditärer Lues, die mit Vergrößerung und Verhärtung des Organs, homogener Hypertrophie der Bindegewebssubstanz und Hypoplasie des Parenchyms einherging.

Die Symptome der Syphilis des Pankreas sind; epigastraler Schmerz, mäßige Diarrhöen, Steatorrhöe in manchen Fällen, Glykosurie, die fast nie vermißt wird, Ikterus, Tumorbildung (harter, unbeweglicher, pulsierender Tumor) *Wassermann*sche Reaktion und die anderen Stigmata der Lues *(Trinkler, Walter-Sallis).* Nach *Schlesinger* erkrankt das Pankreas hereditär weit seltener als Milz, Leber, Knochen, Lungen, häufiger als Thymus, Herz, Darm an Syphilis. Das erkrankte Organ ist vergrößert, konsistent bis knorpelhart; es besteht eine Pankreatitis diffusa, die in Atrophie übergeht, Gummata werden im Gegensatz zu akquierierter Lues selten konstatiert, doch entwickelt sich frühzeitige Endo- und Periarteriitis der interlobulären Gefäße, Auftreten von periacinöser Wucherung. *Bence* beschreibt einen Fall von Lues des Pankreas mit Diabetes und Schwund der *Langerhans*schen Inseln, der während des Lebens Fettstühle, Ascites zeigte, welcher durch Collateralkreislaufentwicklung zwischen Cava und Vena portae verschwand; *Singer* weist auf die große Wichtigkeit des Ikterus bei den luetischen Affektionen des Pankreas hin. Sicher ist, daß manche Fälle von chronischem oder rezidivierendem Ikterus mit gewissen Pankreassymptomen (Ausfallserscheinungen) auf eine antiluetische Kur prompt zurückgehen, man kann also auch eine Diagnose ex juvantibus in diesen Fällen stellen.

d) Pankreatitis mit vorwiegender Beteiligung der Leber und Gallenwege.

Diese sehr häufige Form der chronischen Pankreatitis läßt sich in 2 Gruppen einteilen, je nachdem die Erkrankung des Pankreas mit einer Erkrankung der Gallenblase und Gallengänge oder mit einer chronischen Erkrankung der Leber (Leberzirrhose) vergesellschaftet ist.

Daß Pankreatitis sehr häufig das Gefolge einer Erkrankung der Gallenblase und der Gallenwege überhaupt darstellt, ist seit langem bekannt. *Arnsberger* hatte beobachtet, daß auch bei alleiniger Erkrankung der Gallenblase sich häufig eine Schwellung des Pankreaskopfes einstellt. Beim Studium der Lymphgefäße der Gallenblase nach Injektion der *Gerota*schen Masse (Preußisch-Blau in Äther und Terpentin aufgeschwemmt) fand nun *Franke*, daß am Pankreaskopf rechts neben dem Ductus choledochus und links neben der Arteria hepatica sich Drüsen nachweisen lassen, in welchen sich die Gallenblasenlymphgefäße sammeln; von der Gallenblase aus kann man ein Netz von Lymphgefäßen an der Rückseite des Pankreaskopfes fühlen, die bei Entzündung zur Schwellung des Pankreaskopfes führen können. Nach einer Zusammenstellung von *Quennu* und *Duval* ist das gleichzeitige Vorkommen von Gallensteinen und chronischer Pankreatitis seit etwa 30 Jahren bekannt. In der Literatur waren damals (1905) 114 Fälle beschrieben. In der Hälfte aller Pankreasaffektionen sind Gallensteine als Komplikation oder Ursache genannt. Die chronische Pankreatitis ist meist im Pankreaskopf aus den angeführten Gründen lokalisiert. Anatomisch findet man eine Induration des Pankreaskopfes, ein Verstreichen der Einkerbungen und Hypertrophie desselben; es existiert wohl eine gemeinsame Ursache sowohl für die Entstehung der Cholelithiasis als auch für die Entwicklung der Pankreatitis. *Arnsperger* erwähnt eine Anzahl Fälle, die unter den Symptomen der Gallensteinkolik verliefen, aber nichts anderes wie Pankreaskoliken bei chronischer Pankreatitis waren, welche mit Schwellung der Gallenblase einhergingen. Wichtig ist zur Differentialdiagnose dieser Fälle das sogenannte Courvoisiersche Symptom: Bei Steinverschluß des Ductus choledochus ist die Gallenblase in der Regel geschrumpft, bei Gallenstauung infolge Kompression des D. choledochus ausgedehnt und gespannt. Sehr wichtig ist die von *Kehr* aufgestellte Statistik seiner am Gallenwegssystem ausgeführten Operationen. Er fand bei 520 am Gallensystem ausgeführten Eingriffen 129mal Erkrankung der Pankreasdrüse, und zwar 21mal Carcinom, 5mal Nekrose, 1mal Cyste und 102 Fälle von chronischer Pankreatitis (24%). *Mayo* fand in 6% aller seiner Fälle von Cholelithiasisoperationen Pankreaserkrankungen, *Körte* konnte unter 400 Gallensteinoperationen 7mal akute Pankreatitis, 9mal chronische Pankreatitis feststellen, doch erwähnt er, daß der häufig als katarrhalischer Ikterus bezeichnete nichts anders ist als eine leichte Form der Pankreatitis.

Die Behandlung der mit Erkrankungen der Gallenwege einhergehenden Pankreatitis besteht in der operativen Drainage der Gallenwege (Ductus hepaticus nach vorheriger Cholecystectomie) *(Capelli)*; sie ist der Drainage des sekundären Weges (Cholecystectomie) vorzuziehen (kontraindiziert soll nach diesem Autor die Cholecystenterostomie sein). Dem gegenüber empfiehlt *Kehr* letztere Operation. Sicher ist, einmal daß viele Fälle von chronischer Pankreatitis bei Erkrankungen der Gallenwege auch ohne Operation zur Ausheilung kommen können, ferner daß bei langdauernder Erkrankung und

bei speziellen für den Einzellfall gültigen Indikationen die Drainage der Gallenwege sehr gute Dienste leisten kann: endlich ist zweifellos die dauernde Anastomosierung der erkrankten Gallenblase mit dem Darm oder Magen für gewisse rezidivierende Fälle nach den Erfahrungen *Kehrs* zu empfehlen.

Daß bei Lebercirrhosen häufig eine gleichzeitige Affektion des Pankreas studiert wurde, nimmt bei den innigen Beziehungen dieser beiden Organe nicht weiter Wunder. *Lefas*, der die Verhältnisse bei den verschiedenen Formen der Lebercirrhose genauer studierte, kommt zu folgenden Schlüssen: 1. Bei atrophischer Lebercirrhose findet man ein Pankreas (Gewicht 120 *g*) mit Atrophie des Pankreaskopfes, intralobuläre Cirrhose: der Ausgangspunkt der Veränderungen scheinen die Blutcapillaren zu sein; 2. bei biliärer Cirrhose der Leber ist das Pankreas kleiner (Gewicht 80 *g*): die Sklerose geht von den Ausführungsgängen aus; 3. bei Cirrhose infolge von Herzkrankheiten findet man lokalisierte Bindegewebswucherungen, die sich um die *Langerhans*schen Inseln entwickeln; bei der 4. hypertrophischen Pigmentcirrhose stößt man auf perilobuläre und periacinöse Wucherungen bindegewebiger Natur, die reichlich Pigment enthalten. Es scheinen somit die Leber- und Pankreasveränderungen ziemlich parallel zu verlaufen. Ähnliche Beobachtungen von *Pirone*, der die alkoholische und malarische Ätiologie hervorhebt (2 Fälle), von *Krippel* und *Lefas*, die dieselben Veränderungen bei nervöser Leberzirrhose beschreiben, (8 Fälle) von *Steinhaus*, der auf die Wichtigkeit der Herabsetzung der Zuckertoleranz in diesen Fällen hinweist, von *Poggenpohl*, *Luzzato* und anderen sprechen für die große Häufigkeit der gleichzeitigen Erkrankung beider Drüsen durch die gleiche Schädigung. Wichtig ist, daß die alimentäre Glykosurie, die man in vielen Fällen von Lebercirrhose findet, heute mit Recht auf eine gleichzeitig bestehende Erkrankung des Pankreas zurückgeführt werden muß. Dafür sprechen neben den hier zitierten Untersuchungen auch die Versuche von *D'Amato*, der feststellte, daß die alimentäre Glykosurie auf einer Schädigung des Pankreasparenchyms bei der Lebercirrhose beruht, während die alimentäre Lävulosurie lediglich auf Veränderungen der Leber bezogen werden kann.

c) Pankreatitis chronica mit Pankreasdiabetes.

Die experimentelle Weitererforschung des Pankreasdiabetes ist in der letzten Zeit nicht sehr erfolgreich gewesen. Wichtig sind in dieser Beziehung eigentlich nur zwei Fragen, die in den letzten Jahren bearbeitet wurden. Die erste beschäftigt sich mit der Quelle des Zuckers im Urin beim Pankreasdiabetes, die zweite betrifft die Frage der Acidosis bei dieser Affektion. Der Streit zwischen *Minkowski* und *Lüthje* einer- und *Pflüger* andrerseits ist ja noch in frischer Erinnerung. Ersterer nimmt ebenso wie *Lüthje* an, daß das Eiweiß die Hauptquelle des Zuckers beim Pankreasdiabetes darstelle, denn nach Pankreasexstirpation werden bei Fütterung sehr großer Eiweißmengen so enorme Zuckermengen im Urin ausgeschieden, daß die vorhandenen Vorräte an Glykogen diese Werte nicht erklären können. *Pflüger* dagegen nimmt auf Grund von chemischen Überlegungen an, daß Fett die Zuckerquelle beim Pankreasdiabetes sei, da 1 Molekül Fettsäure plus O plus H_2O = 2 Molekülen Zucker plus 2 Mol. CO_2 plus 1 Mol. Buttersäure. Die Buttersäure plus O = β-Oxybuttersäure = Acetessigsäure-Aceton.

Es ist also nach *Pflüger* Fett und Glykogen die Quelle des Zuckers, nach *Lüthje* das Eiweiß der Nahrung. Dabei sieht aber *Pflüger* nicht das

Eiweiß als ganz unbeteiligte Substanz an, sondern meint, daß durch die Zufuhr von Eiweißkörpern die Kohlehydrate vor der Verbrennung geschützt werden und dadurch in den Urin übergehen. Es ist also die Differenz in den beiden Auffassungen keine so große, als es auf den ersten Blick scheinen möchte.

Was die Acidose bei Pankreasdiabetes anbelangt, so fand *Allard* auch bei experimenteller Pankreasexstirpation beim Hunde Acidosis und Coma diabeticorum. Es sollen beim pankreaslosen Hunde nur bei Komplikationen seitens der Leber Erscheinungen des Komas und der Acidose auftreten. *Baer* beobachtete beim hungernden mit Phloridzin diabetisch gemachten Hunde ebenfalls eine bedeutende Acidosis, während *Brugsch* und *Bamberg* an vier Tieren mit totalem und partiellem Pankreasdiabetes eine Acidosis sowohl bei gemischter Nahrung als auch bei reiner Fleisch- und Fettdiät stets vermißten. Es scheint also in dieser Frage eine Übereinstimmung noch nicht erzielt worden zu sein.

Den Einfluß der Außentemperatur auf die Zuckerausscheidung beim Pankreasdiabetes studierte *Allard* und kam zu dem Ergebnisse, daß bei Totalexstirpation des Pankreas kein Einfluß derselben auf die Zuckerausscheidung zu erzielen ist, bei partieller Exstirpation sind ähnliche Resultate wie von *Lüthje* erhalten worden, nämlich daß Herabsetzung der Temperatur den Zuckergehalt des Urins erhöht. Muskelarbeit ruft nach *Seo* ebenfalls nur bei partieller Pankreasexstirpation eine Verminderung der Glykosurie hervor.

Verfütterung von Aminosäuren wie Alanin ruft auch beim Pankreasdiabetes nach den Versuchen von *Almagia* und *Embden* eine Vermehrung des Harnzuckers hervor; es scheint also diese Aminosäure auch zu den Muttersubstanzen des Zuckers beim Pankreasdiabetes zu gehören.

Daß Pankreasdiabetes des Hundes und der menschliche Diabetes nicht ganz analoge Prozesse sind, beweist *Falta* durch folgende Argumente: *a)* beim experimentellen Pankreasdiabetes des Hundes steht 1. der Eiweißumsatz auf der Höhe des Prozesses in Beziehung zur Zuckerausscheidung: das ist sowohl bei Hunger- als bei Fleischeiweißdiät der Fall; der Quotient D : N beträgt 2·8—3·0; 2. es besteht eine enorme Steigerung der Hungereiweißzersetzung und Salzausscheidung (bis zum Dreifachen der Norm) und eine Erhöhung der Fettzersetzung; 3. es besteht eine Aufhebung der Verbrennung des Traubenzuckers; 4. Lävulose wird noch als Glykogen abgelagert; 5. bei Fütterung mit Eiweiß kommt es zu einer Inkongruenz der N- und Zuckerkurve. Der Gipfel der letzteren ist weiter vorn als der Gipfel der ersteren, 6. Zufuhr von Fett beeinflußt die Zuckerausscheidung wenig.

b) Beim menschlichen Diabetes kann 1. der Quotient D : N 3 überschreiten; 2. die Steigerung des Eiweißumsatzes fehlt im Hunger und bei Fleischkost; es ist sogar N-Ansatz möglich, der Ruheumsatz ist wenig gesteigert; 3. reichliche Fleischzufuhr steigert die Zuckerausscheidung, dabei wird noch Zucker verbrannt; 4. Lävulosezufuhr führt auch zu Dextrosurie; 5. die Zucker- und Stickstoffkurve verläuft ganz gleichmäßig; 6. die Fettzufuhr beeinflußt die Zuckerausscheidung gar nicht.

Die pathologische Anatomie des Diabetes hat durch die Diskussion über die Bedeutung der sogenannten *Langerhans*schen Inseln belebend auf die wichtige Frage der anatomischen Ursache der Zuckerkrankheit eingewirkt. Es ist bekannt, daß viele Forscher wie *Weichselbaum* und *Stangl*, *Wright Joslin*, *Opie*, *Szobelew*, *Herzog*, *Pearce* u. a. sich dahin ausgesprochen haben, daß diesen Zellhaufen eine große Bedeutung für den

menschlichen Diabetes zukommt, andere Autoren wieder, wie *Herxheimer, Teichmann, Hansemann, Karakascheff, Lanceraux, Laguesse* etc., treten gegen die Inseltheorie auf und behaupten, daß lediglich Parenchymveränderungen der ganzen Drüse den Diabetes verursachen. *Sauerbeck* nimmt eher einen vermittelnden Standpunkt in dieser Frage ein, da er ein Kleinerwerden der Zahl der *Langerhans*schen Inseln beobachtete, sie aber nie völlig vermißte; *Zunz* und *Mayer* fanden experimentell bei Unterbindung der Pankreasgänge nach einer gewissen Zeit Sklerose und Atrophie der Drüse, die sich bis auf die Inseln erstreckte, ohne daß es zum Diabetes kam; dieser stellte sich erst nach Exstirpation des ganzen Organes ein. Aber auch bei anderen Krankheiten, wie bei Tuberkulose, Cirrhose, Magencarcinom, fanden *Carnot* und *Amet* hyaline und fettige Degeneration der Inseln ohne Diabetes. *Halász* z. B. konnte bei jugendlichen Individuen, deren Diabetes besonders schwer verläuft, nur geringfügige Veränderungen des Pankreasparenchyms antreffen, während es beim Altersdiabetes, der meist leicht ist, hauptsächlich zu Degeneration der Inseln kam. So gibt es also eine dritte Gruppe von Forschern, die überhaupt einen Parallelismus zwischen Pankreasveränderung und Diabetes leugnen und nur funktionelle Momente als ausschlaggebend annehmen, denn sicher ist, daß schwerer Diabetes ohne Pankreasveränderungen verlaufen kann, daß ferner auch ein Diabetes zweifellos mit Erkrankungen des Parenchyms und der Inseln einhergehen kann, daß endlich auch hochgradige Zerstörungen der Drüse von Diabetes nicht begleitet werden müssen *(Bard* und *Pic)*. Es stellt ja der Pankreasdiabetes wahrscheinlich nur eine spezielle Form des menschlichen Diabetes vor und die Lehre von den Wechselwirkungen der Drüsen mit innerer Sekretion scheint jenen Autoren recht zu geben, die in der Störung des Zusammenarbeitens der verschiedenen Drüsen die Ursachen des Diabetes zu erkennen glauben.

Was die Symptomatologie der mit Diabetes einhergehenden Formen der chronischen Pankreatitis anbelangt so ist zunächst die Statistik von *Truhart* zu erwähnen, der die Diabeteserkrankungen bei den verschiedenen Formen der Pankreasaffektionen zusammenstellte. Man ersieht daraus, daß Diabetes am häufigsten bei chronischer Pankreatitis angetroffen wird. Er fand Diabetes:

bei	Pankreasblutung	12mal
„	Pankreasnecrose	25 „
„	eitriger Pankreatitis	8 „
„	Carcinom d. P.	24 „
„	Pankreascyste	26 „
„	Syphilis d. P.	7 „
„	Lipomatosis d. P.	39 „
„	Lithiasis p.	45 „
„	chron. interstitieller Pankreatitis	162 „
„	Granularatrophie des P.	226 „

Schon bei dreiwöchentlichen Säuglingen ist Pankreasdiabetes sichergestellt worden *(Cuno)*. *Hirschfeld* betont, daß besonders das Ausbleiben der Polyurie nach Wassergenuß für die Annahme eines Pankreasdiabetes beweisend sei, ferner wenn bei Diabetikern Kolikanfälle auftreten, die als Pankreaskoliken gedeutet werden müssen: nach diesen Kolikanfällen ist meist eine Steigerung der Zuckerausscheidung vorhanden; auch schlechte Resorption der Nahrung bei einem Diabetiker spricht nach *Hirschfeld* für

eine Beteiligung des Pankreas. Gelegentliches Auftreten von Ödemen soll auch sehr suspekt sein: ebenso sollen jene Fälle von Koma, die sich im Anschluß an Verdauungsbeschwerden entwickeln, durch Erkrankungen des Pankreas verursacht sein. *Bauermeister* gibt folgende diagnostische Merkmale an: Ikterus, der allmählich zu- und abschwellend verläuft, schlechte Fettresoption und Fettspaltung, herabgesetzte Eiweiß- und Fleischverdauung, Zirkulationsstörungen.

Die Therapie des Pankreasdiabetes wird sich nach der Grundkrankheit richten; die Versuche mit Hormonen, wie sie *Zuelzer* angegeben hat, sind nach mannigfach geäußerten Ansichten *(Forschbach)* kaum diskutabel, zumal sie auch Gefahren bei der praktischen Verwendung in sich bergen. *Zuelzer* spritzt nämlich ein sogenanntes Pankreashormon intravenös ein und will dadurch eine Herabsetzung der Zuckerausscheidung bewirkt haben; Nachprüfungen beim Hunde zeigten, daß die Wirkung ganz inkonstant ist, beim Menschen, daß wohl eine Herabsetzung der Glykosurie erfolgte, daß aber gleichzeitig hohes Fieber (40·4) und Gewichtsabnahme auftrat.

Die Therapie der chronischen Pankreatitis.

Die interne Therapie der chronischen Pankreatitis kommt in Betracht im Anfangsstadium der einfachen Pankreatitis, ferner bei Pankreatitis mit Pankreassteinen, solange man einen spontanen Abgang der Steine erwarten kann oder eine Rückbildung auch ohne Operation anzunehmen in der Lage ist; ferner bei den Fällen von luetischer Pankreatitis. Dagegen scheinen Pankreatitiden mit komplizierenden Erkrankungen der Gallenwege, ferner Steinkrankheit des Pankreas in vielen Fällen, endlich Fälle mit dauernden starken Ausfallserscheinungen wie Eiweiß- und Fettverlusten im Stuhl und Diabetes der inneren Therapie zu trotzen.

Die interne Behandlung muß sich im allgemeinen darauf beschränken, die Kotverluste zu verringern und durch gewisse Maßnahmen die Sekretion der Drüse wieder anzuregen. Es kommt da in Betracht die Verabreichung von Pankreon und Pankreatin, eventuell frische Pankreasdrüse vom Rinde; diese Organpräparate ersetzen bis zu einem gewissen Grade die Drüse selbst; man sieht sehr bedeutenden günstigen Einfluß auf die Störungen der Fettverdauung, wie *Glaessner* und *Sigel*, *Salomon*, *Adler* und *Milchner*, *Pribram*, *Katz* etc. beobachtet haben, aber auch die Eiweißverwertung erfährt unzweifelhaft eine Verbesserung. Ferner ist die Darreichung der Salzsäure sehr zu empfehlen nicht nur wegen der physiologisch und klinisch nachgewiesenen Wirksamkeit der Salzsäure in bezug auf die Steigerung der Sekretionstätigkeit der Drüse. Wichtig ist, daß das Pankreaspräparat in nicht zu kleinen Dosen gegeben wird, wenn man sich einen Erfolg auf die Resorption davon versprechen will. Aber auch die Salzsäure muß in großen Mengen gereicht werden. Außerdem kommen Trinkkuren (Karlsbader, Marienbader, Neuenahrer, Wiesbadener Wasser) in Betracht. Für gewisse Fälle eignet sich auch eine Ölkur, namentlich dann, wenn Symptome von seiten der Gallenblase und Gallenwege bestehen sollten.

Gegen die Lues des Pankreas wird man mit Vorteil eine antisyphilitische Kur einleiten, wobei man Rücksicht nehmen muß auf das Stadium der Erkrankung. Es werden manche Fälle auf eine Quecksilberkur, manche auf eine Jodkur, andere wieder auf eine Salvarsankur reagieren.

Die operative Behandlung der Pankreatitis chronica ist für die übrigen Fälle reserviert; es ist nichts schwerer, als die richtige Indikation

zur Operation bei einer Pankreatitis zu stellen. Doch sind die Erfolge der letzten Jahre besonders ermutigend, so daß man sich heute leichter dazu wird entschließen können als vor 10 Jahren. Die größte Erfahrung auf diesem Gebiete scheint *Mayo Robson* zu besitzen, denn nach seiner Statistik hat er 102 Fälle von chronischer Pankreatitis operiert. Von diesen sind 96·1%, die die Operation überlebten; 3·9% starben an der Operation. Mit Gallensteinen waren 55 der operierten Fälle, die geheilt wurden, kombiniert: davon wurde bei 42 die Choledochotomie, bei 9 die Cholecystotomie, bei 4 die Cholecystenterostomie ausgeführt. 45 der geheilten Fälle verliefen ohne Gallensteine; von diesen wurde bei 19 die Cholecystotomie, bei 21 die Cholecystenterostomie ausgeführt, bei 5 Fällen wurden bloß Adhäsionen gelöst. 2 Patienten starben, 1 wies beträchtliche Zuckermengen im Urin auf, der andere litt an perniziöser Anämie. Es kommen im allgemeinen nur die 4 Operationen in Betracht: 1. Cholecystenterostomie. 2. Cholecystostomie. 3. Drainage der Gallenwege, 4. Drainage plus Cholecystektomie *(Villan)*.*

Wichtig ist es, bei jedem Fall von Gallenwegserkrankung das Pankreas bei der Operation zu inspizieren *(Noetzel)*. Es soll das Ligamentum gastrocolicum gespalten und das Pankreas freigelegt werden.

II. Pankreascysten — Pankreasfisteln.

Wohl die häufigste Erkrankung des Pankreas ist die Entwicklung der Pankreascysten. Dieser Name ist eigentlich für 2 verschiedene Erkrankungen geläufig, denn histogenetisch muß man unterscheiden *a)* zwischen echten Cysten oder genuinen Cysten, die aus dem Drüsengewebe entstehen und deren Auskleidung epithelialen Charakter besitzt und *b)* Cystoiden oder Pseudocysten, deren Wandauskleidung kein Epithel besitzt. Die genuinen Cysten entstehen *(Lazarus)* 1. durch Neubildung, 2. durch Stauung, 3. durch Entartung des Gewebes. Die Cystoide dagegen führen ihre Entstehung auf 1. Erweichung, 2. Selbstverdauung, 3. Erguß von Drüsensekret und Blut in den Netzbeutel zurück.

Die künstliche Erzeugung von Pankreascysten ist schon versucht worden; man hat durch Sistierung der Sekretpassage, durch Injektion entzündungserregender Substanzen, endlich durch mechanische Läsionen, die zu Hämorrhagien führten, eine artifizielle Cystenbildung zu erzeugen gesucht: indes gelang dies nur durch das zuerst (Stauung) und zuletzt (Trauma) angegebene Verfahren.

Ätiologisch kommt für die Entstehung der Cysten folgendes in Betracht: die chronisch-indurative Pankreatitis, die wieder durch Alkoholismus, Lues oder Cholelithiasis hervorgerufen war, ferner die Gravidität, akute Infektionskrankheiten und endlich traumatische Momente, die vielleicht die wichtigste Rolle in der Ätiologie spielen. *Körte* teilt die Pankreascysten klinisch nach ätiologischen Momenten in folgender sehr plausibler Weise ein: 1. im Anschluß an ein Trauma entstehende, 2. unter entzündlichen Erscheinungen sich bildende, 3. sich ganz allmählich nach Art eines Tumors ohne bestimmte Ursache entwickelnde Cysten. Von seinen 121 operierten Fällen gehörten der ersten Gruppe an 35, der zweiten Gruppe 33, der dritten Gruppe 51.

*) *Kehr* empfiehlt bei leichten Fällen die Cholecystostomie, bei schweren Fällen Cholecystectomie. Bei Fällen ohne Gallensteine die Cholecystenterostomie als Cholecystogastrostomie.

Zunächst sollen die allgemeinen Symptome der Pankreascysten überhaupt besprochen werden, soweit dieselben für die Diagnose derselben Wert besitzen.

Die Symptome der Pankreascysten zerfallen nach der Einteilung von *Lazarus* in *a)* Ausfallserscheinungen, *b)* Nachbarschaftssymptome, *c)* allgemeine Symptome.

ad *a)* Die Ausfallserscheinungen der Pankreascysten sind im wesentlichen folgende: Zuckerausscheidung im Urin, eventuell alimentäre Glycosurie, ferner Störungen der Eiweiß-, Fett- und Kohlehydratresorption.

Glykosurie ist in etwa einem Viertel der Fälle zu verzeichnen, wenigstens beschreibt *Körte*, daß unter 33 traumatischen Cysten etwa 9mal Glykosurie war, allerdings findet *Honigmann* unter den von ihm zusammengestellten 70 Beobachtungen, von welchen 14% weibliche, 86% männliche Patienten betreffen, daß nur 4mal sich Glykosurie nachweisen ließ. Da *Körte* aber eigene Beobachtungen zusammenfassen konnte, während *Honigmann* auch fremde benützt, so ist den Mitteilungen des ersteren größere Bedeutung beizulegen. Wie oft alimentäre Zuckerausscheidung sich vorfand, darüber fehlt eine genaue Statistik. Fettstühle und das Vorkommen von Muskelfasern im Stuhl beschreiben fast alle Beobachter. Es findet sich auch hier wie bei allen Pankreasaffektionen das Überwiegen von Neutralfett, während die Ausscheidung der Seifen herabgesetzt ist. Je nachdem die Sekretion der Drüse ganz ausgeschaltet ist oder noch ein Teil des äußeren Sekretes sich ins Darmlumen ergießt, wird man den Nachweis von Trypsin im Stuhl und im Magensaft nach Ölprobemahlzeit vermissen oder durchführen können. Über die Pankreasreaktion nach *Cammidge* liegen noch zu wenig Beobachtungen vor, doch ist nach 2 eigenen Fällen dieselbe als negativ zu bezeichnen.

ad *b)* Nachbarschaftssymptome: vor allem Verdauungsbeschwerden, die sich in Druck im Epigastrium, in Appetitlosigkeit, in Sodbrennen und Erbrechen äußern. Durch Verwachsungen mit dem Magen kommt es zu Magensymptomen, die oft ein Magencarcinom vortäuschen, durch Druck auf den Darm zu ileusartigen Erscheinungen; so beschreibt *Esau* eine durch eine Pankreascyste hervorgerufene Stenose der Flexura coli sinistra *(Malcolm)*; durch Hochstand des Zwerchfells kommt es zu Atemstörungen, durch Kompression des Ductus choledochus zu Ikterus und Gallenkoliken, durch Kompression der Pfortader zu Zeichen der Pfortaderstauung, durch Druck auf die Aorta zu starken Pulsationen und eventuell ischämischen Erscheinungen, durch Druck auf die Milzarterien zu Stauungsmilz und Infarzierung des Organs.

Ad *c)* Allgemeine Symptome: Der Schmerz ist bei den Pankreascysten ein mehr untergeordnetes Symptom, nur der Druck des wachsenden Tumors löst Koliken aus, sehr häufig sind dagegen die Schmerzen, wenn die Cysten mit Steinsymptomen einhergehen. Die Abmagerung ist ein sehr wichtiges Symptom, das durch die allmählich fortschreitende gestörte Resorption hinreichend sich erklären läßt. Das sprungweise Wachstum der Geschwulst, das periodische Verschwinden der Cyste ist eines der charakteristischesten Zeichen. Die Entwicklung einer Geschwulst im epigastrischen Winkel; allerdings kann die Geschwulst sich auch nach anderer Richtung hin ausdehnen und keine Geschwulst zeigt eine solche Mannigfaltigkeit der Lage wie gerade die Cysten des Pankreas. Ihr Sitz

nahe der hinteren Bauchwand, daher fortgeleiteter Aortenpuls *(Seefisch)*, geringe oder fehlende respiratorische Verschieblichkeit, Vorlagerung des künstlich aufgeblähten Magens und Kolons vor die Geschwulst. Entsprechend dem Vorrücken der Cyste kann man 5 Arten derselben unterscheiden. So gibt es eine Species gastrohepatica, bei welcher das Wachstum zwischen Leber und Magen hin stattfindet, ferner eine Species retroventricularis, eine Species gastrocolica, Species mesocolica und Species praevertebralis. Dementsprechend kann man die Cysten finden zwischen Magen und Leber, unterhalb der Leber, unterhalb des Magens, im Mesokolon, hinter dem Magen und vor der Wirbelsäule. *Malcolm* beschreibt einen Fall, bei welchem die Cyste als linkseitige Wanderniere beschrieben wurde, *Neumann* einen rechtseitigen, anscheinend der Niere angehörigen Tumor, *Becker* eine Geschwulst, die die ganze rechte Bauchseite ausfüllte, *Wilms* eine Geschwulst, die als Milzcyste imponierte, *Keitler* und *Israel* Cysten, die durch ihre große Beweglichkeit auffielen. Die Geschwulst ist häufig als cystischer Tumor zu erkennen, aber manchmal ist die cystische Natur erst bei der Operation sichergestellt worden. Der typische und häufigste Sitz der Geschwulst ist zwischen Schwertfortsatz und Nabel meist links gelegen, die horizontale Nabellinie selten überschreitend, die Bauchwand vorwölbend, die Gestalt ist rundlich, die Oberfläche glatt gespannt, luftkissenartig, fast immer fluktuierend, öfters respiratorisch (Verwachsungen) selten seitliche Verschiebungen möglich, zeigt herzsynchrone Pulsationen und Verschwinden in Knieellenbogenlage. Über dem Tumor ist der Schall gedämpft, öfters geht die Milzdämpfung in den Tumor über.

Der Tumor kann die Größe eines Kindskopfes und darüber *(Bradt)* erreichen, doch schwankt seine Größe, und gerade das ist für die cystische Natur charakteristisch. Wichtig ist das Verhalten der para- und peripankreatischen (Pseudo-) Cysten. Dieselben entstehen durch Durchbruch des Sekretes ins Peritoneum und Abkapselung des so entstandenen Hohlraums. Es bilden sich nämlich Verklebungen in der Bursa omentalis minor, in welcher sich eine solche Cyste etabliert. Solche Pseudocysten haben natürlich nicht die wechselnde Lage wie die echten Cysten, da das Sekret sich gewöhnlich Prädilektionsstellen aussucht *(Zimmermann)*. Der typische Sitz dieser Cysten ist der, daß dieselbe von der Leber durch eine freie Zone getrennt ist, daß oben die Geschwulst vom Magen, unten vom Querkolon überdeckt ist und daß sie links in die Milzdämpfung übergeht.

Was den Inhalt der Cysten anbelangt, so ist derselbe verschieden. Gewöhnlich findet sich eine klare, fadenziehende Flüssigkeit, manchmal ist sie dunkel braunrot von zersetztem Blutfarbstoff herrührend, enthält gewöhnlich alle Pankreasfermente, doch ist das Trypsin fast immer in inaktivem Zustande vorhanden *(Popper* und *Glaessner)*. Manchmal, besonders bei traumatischen Cysten, ist der Inhalt direkt blutig, manchmal im Anschluß an Entzündungen des Pankreas eitrig oder gangränös.

Die Punktion der Pankreascysten, welche früher sehr häufig geübt wurde, wird jetzt allgemein unterlassen. *Honigmann* gibt an, daß von 26 Fällen die Probepunktion unangenehme Nebenerscheinungen zur Folge hatte. Die Menge des Inhaltes einer Cyste schwankt zwischen mehreren Kubikzentimetern bis mehreren Litern.

Findet man gar kein Ferment in der Cystenflüssigkeit, so kann es doch eine Pankreascyste sein, da die Fermente bald zugrunde gehen.

Von Komplikationen der Pankreascysten wären folgende hervorzuheben: Verwachsungen mit den Nachbarorganen, Blutungen in die Cystenhöhle, Zeichen von Darmverschluß, Kompression der Ureter mit Zeichen von Harnstauung, die bis zur Anurie gehen können, Durchbruch der Cysten, Vereiterung derselben, ferner Peripankreatitis.

Die Diagnose der Pankreascysten bezieht sich auf folgende Erscheinungen: *A)* Vorerscheinungen, die sich in Entzündungserscheinungen des Magens, des Darms, der Bauchspeicheldrüse geltend machen: Infektionskrankheiten wie Typhus, Malaria, Influenza, Traumen. *B)* Ausfallserscheinungen; dieselben wurden bereits besprochen. *C)* Allgemeine Erscheinungen siehe oben. *D)* Erscheinungen von seiten der Cyste: Ruckweises Wachstum, An- und Abschwellen, Nachbarsymptome, eventuell Probepunktion.

Die Differentialdiagnose der Pankreascysten erheischt eine eingehendere Besprechung. Dieselben müssen unterschieden werden:

1. Von intraperitonealen Geschwülsten cystischer Natur. Hier kommen in Betracht:

a) Cysten der Leber, Echinococcus. Der Sitz wird da zu berücksichtigen sein, das langsame Wachstum, das Hydatidenschwirren, die Probepunktion des Echinococcussackes mit ihrem Inhalt an Bernsteinsäure etc. Bei Gallenblasenerweiterungen wird man die Verschieblichkeit berücksichtigen müssen, den Sitz, die Schmerzhaftigkeit, doch ist diese Diagnose schwierig, wenn die Abgrenzung gegen die Leber nicht möglich sein sollte.

b) Milzcysten, diese sind nie von Darmschlingen überlagert (*Lazarus*).

c) Abgesackte peritonitische Exsudate.

2. Von fluktuierenden Geschwülsten des Pankreas und der Bursa omentalis.

a) Cystisch erweichte Tumoren.

Diese sind meist nicht so groß wie die Pankreascysten, treten in höherem Alter auf, zeigen Metastasen, zeigen teils festere, teils weichere Partien, und gehen meist vom Kopfteile der Drüse aus (Medullarsarkom cystoid entartet, *Strauss*).

b) Pankreasabscesse nach akuten Prozessen im Pankreas, wie Steinbildung, Nekrose, Tuberkulose. Hier findet man meist Fieber, Leukocytose (*Lazarus*), Schüttelfrost. Die Punktion entscheidet in zweifelhaften Fällen oder die diagnostische Untersuchung mittelst des Tuberkulins.

c) Flüssigkeitsansammlung in der Bursa omentalis: Hämatome, entzündliche Ergüsse, die durch benachbarte Organe, die erkrankt sind, entstehen, Pseudocysten, die sich nach Pankreasrupturen entwickeln.

3. Von retroperitonealen extrapankreatischen Geschwülsten.

Hier kommen in Betracht: *a)* Tumoren der Wirbelsäule, kalte Abscesse derselben.

b) Nieren und Nebennierentumoren, die ersteren lassen sich an ihrer asymmetrischen Lage, an den Harnveränderungen, an der Punktionsflüssigkeit erkennen, ferner sind sie gewöhnlich reponibel; die Nebennierentumoren machen meist Urinveränderungen (Blutungen) und lassen sich auch cystoskopisch eventuell erkennen, Hydronephrosen erkennt man an Urinveränderungen, namentlich am plötzlichem Verschwinden der Geschwulst, das von einer Harnflut gefolgt ist; peri- und paranephritische Prozesse sind aus der Lokalisation zu erkennen.

c) Aortenaneurysmen der Bauchaorta lassen sich von den Pankreascysten durch das Verschwinden der Pulsation in Knieellenbogenlage bei den letzteren diagnostizieren.

d) Lymphcysten sind gewöhnlich sehr schmerzhaft und zeigen bei der Probepunktion serös-chylösen, fermentfreien Inhalt.

Die traumatischen Pankreascysten beanspruchen einige besondere Bemerkungen.

Gewöhnlich handelt es sich um eine stumpfe Gewalteinwirkung (Stoß, Überfahrenwerden, Hufschlag, Sturz). *Honigmann* gibt für die Diagnose folgende Anhaltspunkte: Wenn nach heftigem Trauma in die Oberbauchgegend meist unter schweren Shockerscheinungen in kürzerer Zeit oft nach einem beschwerdefreien Intervall sich im Epigastrium zwischen Schwertfortsatz und Nabel ein kugelig fluktuierender Tumor entwickelt, der von der Leber durch eine tympanitische Zone getrennt ist, sich gegen die Milz schwer abgrenzen läßt, bei Aufblähung von Darm und Magen hinter diesen zu liegen kommt, wenn die Bildung dieser Geschwulst mit erheblicher Abmagerung und Schwäche, mit Cardialgien und Kolikanfällen, Digestionsbeschwerden einhergeht, so muß der Verdacht auf eine Pankreascyste rege werden.

Zimmermann findet, wie schon oben erwähnt, die Ursache der Bildung traumatischer Pankreascysten in dem Umstande, daß durch das Trauma der peritoneale Überzug mitgetroffen, aber nicht hinreichend eingerissen wird, um schnelles Ausfließen des Sekretes in die Bauchhöhle zu erlauben; das Sekret fließt also langsam genug aus, um die Bildung von Verklebungen und die cystische Abkapselung der Flüssigkeit in der Bursa omentalis minor zu ermöglichen. Auf diese Art entsteht die parapankreatische Cyste eigentlich durch die Verletzung des hinteren Peritonealblattes. Das Wachstum dieser traumatischen Cysten muß kein progredientes sein: *Graf* erwähnt einen Fall, bei dem eine durch Stierkopfstoß erzeugte Cyste 4 Jahre lang keine Vergrößerung zeigte. Auch nicht unmittelbar an das Trauma muß sich die Entwicklung einer solchen Pseudocyste schließen; nach *Körte,* der 33 traumatische Pankreascysten zu operieren Gelegenheit hatte, vergingen in 8 von diesen Fällen Jahre, ehe es zur Entwicklung von Cysten kam. Bezüglich der Zuckerausscheidung bei Pankreascysten traumatischer Natur macht *Teschenmacher* auf folgenden wichtigen Punkt aufmerksam: Nicht immer ist der Diabetes nach einem Unfall ein sogenannter nervöser oder traumatischer Diabetes, sondern es kann sich nach einem Unfall, der mit Trauma einhergeht, auch um eine Läsion des Pankreas mit konsekutivem Diabetes handeln, auf die man als Unfallfolge mit größter Genauigkeit untersuchen muß.

Pankreasfisteln treten bei akuten und chronischen Pankreaserkrankungen ein, doch sind sie meist als Folge eines operativen Eingriffes am Pankreas beobachtet worden. Fast regelmäßig entwickelt sich nach einer Cystenoperation, ausgenommen gewisse Fälle, bei welchen die Totalexstirpation des cystischen Sackes gelang, eine Sekretfistel. Natürlich vollzieht sich dieses Ereignis auch spontan, doch ist die spontane Entstehung bedeutend seltener. Bei diesen Spontanfisteln ist der Ort des Durchbruches gewöhnlich ein Punkt der Oberbauchgegend, manchmal sind multiple Fistelgänge und Fistelöffnungen zu konstatieren. Die Fistelgänge stehen gewöhnlich mit einer Höhle in Zusammenhang, und es kann entweder das ganze Pankreassekret sich auf diese Weise nach außen entleeren oder es findet

nur ein partieller Abfluß der Flüssigkeit auf diesem Wege statt, während eine größere oder kleinere Partie ihren Weg in die Pankreasgänge nimmt. Im ersteren Fall wird sich bald bei den Patienten eine größere Resorptionsstörung geltend machen, im zweiten — häufigeren — Fall können die Patienten jahrelang ihre Fisteln tragen, ohne andere als lokale Beschwerden davon zu haben. Lokal erzeugen die Fistelsekrete unangenehme Dermatitiden, auch wohl Nekrose der Haut mit Geschwürsbildung, da das an sich unwirksame Trypsin wahrscheinlich durch Bakterien aktiviert wird. Die Fistelsekrete verhalten sich der Zusammensetzung und dem Gehalt an Fermenten ähnlich wie das normale Pankreassekret, nur scheint ihr Eiweißgehalt ein geringerer zu sein und die fermentative Kraft ist keine so bedeutende. Was die Menge des täglich abgesonderten Sekretes betrifft, so kann diese in weiten Grenzen schwanken; immerhin ist der Säfteverlust ein bedeutender.

Die Menge des Sekretes läßt sich in manchen Fällen, wie namentlich *Wohlgemuth* hervorgehoben hat, durch die Diät beeinflussen. *Wohlgemuth* fand nämlich, daß eine antidiabetische Diät imstande ist, die Sekretion beträchtlich einzuschränken, ja zum Versiegen zu bringen. Er geht dabei von der von *Pawlow* und seinen Schülern vertretenen Anschauung aus, daß Fette und Eiweißkörper eine geringe Sekretmenge liefern, dagegen Kohlehydrate einen Pankreassaftfluß erzeugen.

Diese Befunde sind von einigen Autoren *(Schmidt)* bestätigt worden, andere haben keinen Zusammenhang zwischen Diät und Sekretion finden können. Zu den letzteren gehören *Cohn* und *Ellinger*, ferner *Körte* und *Kempf*, der bezüglich der Wirksamkeit der *Wohlgemuth*schen Diät zwischen Fisteln entzündlicher und traumatischer Natur unterscheidet. Erstere sollen der Diät trotzen. *Bickel* macht auf Fälle aufmerksam, bei welchen weder medikamentös, noch durch diätetische Vorschriften eine Verringerung der Sekretion herbeigeführt werden konnte, es sollen das namentlich solche Fälle sein, bei denen das Pankreas ein wasserreiches oder fermentarmes Sekret absondert. Meine eigenen Erfahrungen beziehen sich auf eine gemeinsam mit *Popper* beobachtete Pankreasfistel. Hier konnten die Erfahrungen *Wohlgemuths* nicht bestätigt werden, dagegen fand sich in der Darreichung des Atropins ein Mittel, die Sekretion der Fistel im Sinne einer Herabsetzung zu beeinflussen. Die sicherste Therapie der Fisteln wird vorläufig die chirurgische sein. Man wird versuchen, die Ursache der Fistelbildung, das heißt die Grundkrankheit zu beheben; da das in den meisten Fällen eine Cyste ist, so fällt die Fisteloperation mit der Cystenoperation meist zusammen.

Die Therapie der Pankreascysten ist seit jeher eine operative gewesen. Der erste, welcher eine Pankreascyste operativ entfernte, scheint *Gussenbauer* gewesen zu sein. Die Operation ist entweder die Exstirpation der Cyste oder die bloße Incision. *Wölfler* beziffert die Mortalität bei ersterer Operation mit 25%, der Incision mit 5·3%. *Goebell* befürwortete die Exstirpation der Cysten bei den echten Cysten, für die Cystoide hält er die Incision und Drainage für ausreichend. *Exner* berichtet über 7 operierte Cysten, von welchen 3 die Operation überstanden, 2 an den Folgen der Cyste, 2 an den Folgen der Operation zugrunde gingen. Jetzt wird die Operation der Pankreascysten meist zweizeitig ausgeführt, erst wird die

Einnähung, Incision und Drainage* vorgenommen, später wird die sich entwickelnde Fistel zum Verschwinden gebracht *(Graf)*. Auch *Honigmann* erwähnt als die gewöhnliche Operation die Einnähung, die Exstirpation ist nur in 2 Fällen in seiner Statistik verzeichnet. Die Mortalität betrug 10%, 2mal traten Rezidive auf. *Burmeister* empfiehlt die Saugpumpendrainage der Cysten und berichtet über rasche Heilung. Andere Autoren haben durch einfache Einnähung und Incision nach mehreren Tagen eine Wiederanfüllung des Sackes nicht beobachten können. Immerhin scheinen die Rezidive selbst nach Operationen nicht selten zu sein. Wichtig ist der Umstand, daß nach der Operation einer Pankreascyste sich gelegentlich Diabetes, der früher nicht bestanden hat, einstellt und daß nach anderen Angaben ein bisher milder Diabetes sich nach der Operation verschlimmert. Solche Beobachtungen haben *Pichler*, *Grund* und *Teschenmacher* gemacht.

III. Tumoren des Pankreas.

Tumoren findet die pathologische Anatomie im Pankreas ebenso wie in den anderen Organen eine ganze Anzahl. Wir hören da von Carcinomen, Sarkomen, Adenomen, Tuberkulomen, Gummen, chronisch entzündlichen Tumoren etc. Praktische Bedeutung hat indes nur die Diagnose: maligner Tumor des Pankreas oder nicht?

Die häufigsten Tumoren des Pankreas sind die Carcinome der Drüse, sei es, daß es sich um primäre, sei es, daß es sich um metastatische Knoten handelt.

Uns interessieren vornehmlich die primären Carcinome des Pankreas, deren Histogenese erst vor mehreren Jahren von *Fabozzi* studiert wurde: derselbe konnte auf Grund von 5 eigenen Fällen zeigen, daß die Neubildung von den *Langerhans*schen Inseln ihren Ausgang nimmt.

Praktisch ist zu unterscheiden zwischen 3 Arten des Pankreaskrebses, und zwar:

1. Carcinom des Pankreaskopfes;
2. Carcinom des Pankreaskörpers;
3. Carcinom der Cauda pancreatis.

Ad 1. Carcinom des Pankreaskopfes.

Carcinome des Pankreaskopfes sind die häufigsten Carcinome der Drüse. *Schupfer* hat im Jahre 1902 7 derartige Fälle, die er selbst beobtete, zusammengestellt, das ist in Anbetracht der von *Oser* seinerzeit erfolgten Statistik der gesamten in der Literatur bekannten Fälle von primärem Pankreaskrebs: 141, schon ziemlich viel. Er schildert die Initialerscheinungen als unbedeutend, wichtig ist die Kachexie, die Vergrößerung der Leber, die Spannung der Gallenblase, welche glatt, schmerzhaft und nach außen verdrängt erscheint. Der Ikterus entwickelt sich gewöhnlich schleichend *(Oser)*, manchmal jedoch setzt er plötzlich ein. Der Tumor war in $^3/_4$ der Fälle tastbar, in einem Fall mit der Respiration verschieblich. Bloß in 2 Fällen konnte eine Anschwellung der Supraclavi-

* *Körtes* Statistik aus seinem Buche über die chirurgischen Erkrankungen des Pankreas erwähnt 101 Fälle von Cystenoperationen durch ein- oder zweizeitige Operation: Einnähen der Cyste, Spaltung, Drainage, Fistelheilung; das Ergebnis war, daß nur 4 Patienten der Operation erlagen. Bei 21 Exstirpationen der Cysten verliefen 6 tödlich, 15 wurden geheilt.

culardrüsen konstatiert werden, häufiger waren die Inguinaldrüsen vergrößert, fast nie kam es zu Ascites, wie *Schupfer* im Gegensatz zu *Riedel* annimmt, der Kolikschmerz ist gewöhnlich selten, überhaupt verläuft der Kopfkrebs nur selten mit heftigeren Schmerzen, häufig ist die Temperatur erhöht, subnormale Temperaturen wurden nie beobachtet. Im Magen fand sich HCl und Pepsin in normaler Menge, selbst in einem Fall, in welchem bereits die Magenwand vom Carcinom ergriffen war, bot sich normaler Sekretionstypus des Magens dar; öfters fand sich Milztumor, wahrscheinlich bedingt durch den Druck des Tumors auf die Vena splenica; im Initialstadium wurde die Salivation selten vermißt. Glykosurie und Polyurie wurden unter 8 Fällen nur 1mal konstatiert, bei den anderen 7 Fällen fand sich nicht einmal alimentäre Glykosurie. Von den erwähnten 7 Fällen waren 6 Männer und bloß 1 Frau. Das Zeichen von *Bard* und *Pic,* daß die Leber verkleinert und Gallenblase bei Carcinom des Pankreas vergrößert sei, konnte *Schupfer* nicht bestätigen. Auch *Stauder,* der einen Fall von Krebs des Kopfes beschreibt, kann das *Bard-Pic*sche Zeichen nicht konstatieren. Der Ikterus scheint ein ganz konstantes Zeichen des Pankreaskopfcarcinoms zu sein, da sich fast immer Stenosenerscheinungen des Ductus choledochus einstellen *(Varanini). Glauming* betont die besondere Häufigkeit der scirrhösen Krebse des Kopfes, seltener ist das Medullarcarcinom. Die Zeichen der Magen- und Darmverdauungsstörung sind bedingt durch Kompression der beiden Gänge, des Ductus choledochus und des Ductus Wirsungianus. Es kommt zu Fettstühlen und Ikterus, doch können diese Symptome auch gelegentlich fehlen. Durch Übergreifen auf Magen und Duodenum kann es zu dyspeptischen Erscheinungen, durch Druck auf das Sympathicusgeflecht zu neuralgischen Schmerzen kommen. Nach *Zoja,* der 8 eigene Fälle beschrieben hat, nimmt man drei Richtungen des Wachstums der Pankreaskopfkrebse an:

a) der Tumor entwickelt sich nach hinten unten, dann treten die Erscheinungen des Verschlusses der Gallenwege und des Ductus pancreaticus nicht auf, dagegen entstehen die Symptome von seiten der Vena cava und der Nebenniere;

b) der Tumor wächst nach oben, dann kommt es einmal zum Verschluß des Ductus choledochus, ferner zu Stenosenerscheinungen des Pylorus mit oder ohne Übergang der Neubildung auf Pylorus und Duodenum, gelegentlich zu gleichzeitigem Verschluß des Ductus choledochus und Ductus pancreaticus;

c) der Tumor entwickelt sich nach rechts seitlich (häufigster Fall), dann kommt es zu Verschluß des Gallen- und Pankreasganges mit oder ohne Duodenalstenose.

Pearce, der 9 eigene Fälle beobachten konnte, stellte 3mal Glykosurie fest; *Mayer* konstatierte bei einem Falle, bei welchem Ikterus und Diabetes fehlten, ein Carcinom des Pankreas aus dem Befunde von Fettstühlen und Pylorusstenosenerscheinungen.

Auffallend war in diesem Falle die schiefergraue Verfärbung der Gesichtshaut bei ganz intakten Nebennieren, wie die spätere Autopsie ergab. Kombination mit Fettgewebsnekrose erwähnt *Scott. Hilgermann* beschreibt einen Fall, bei welchem 8 Monate vor dem Tode ein Trauma vorausgegangen war, das er in ursächlichen Zusammenhang mit dem Tumor zu bringen sucht; bezüglich der Glykosurien bei Pankreascarcinom ist die

Arbeit von *Bard* und *Pic* zu erwähnen, die folgende Leitsätze bringen: das Pankreascarcinom ist entweder von diabetischer Glykosurie oder von transitorischer Glykosurie begleitet; der wirkliche Diabetes ist von der Geschwulstbildung unabhängig, die Entwicklung eines Carcinoms des Pankreas kann sogar eine vorhandene diabetische Glykosurie abschwächen; leichte Glykosurie entsteht durch Sklerose des Pankreas als Folge des Verschlusses des Ductus pancreaticus durch das Carcinom; sie wird im allgemeinen selten beobachtet. Die sekundäre Pankreassklerose kann durch den sich entwickelnden Pankreasdiabetes für die Diagnose des primären Pankreascarcinoms bedeutungsvoll sein.

Stoffwechselversuche an Pankreascarcinomen hat *E. Mayer* angestellt, er fand, daß die Resorption von Fett und Eiweiß durch den Ausfall der Pankreasfunktion um $^2/_3$ geschädigt wird; als wirkungsvoll zur Bekämpfung der Resorptionsstörung erwiesen sich Opium und Pankreaszufuhr. Unter Pankreonzufuhr hob sich die Verwertung der gesamten Nahrung um etwa 50%, unter Opiumzufuhr um ca. 10%. Beide Präparate sollen auch die Zuckerausscheidung erheblich einschränken.

Ad 2. Das Carcinom des Pankreaskörpers.

Bei den im Corpus pancreatis etablierten Krebsen ist nach *Chauffard* folgendes zu konstatieren: die Schmerzen stehen im Gegensatz zu den Kopfkrebsen im Vordergrund, da der Tumor auf die Plexus und Ganglien leicht übergreift; der Schmerz äußert sich in paroxysmalen Anfällen, die ähnlich wie tabische Krisen verlaufen. Die Kranken finden Linderung in einer gebückten Stellung. Ein Tumor ist fast nie zu konstatieren. *Marmorstein* konstatierte bei 2 Fällen Lumbalneuralgien, die durch Übergreifen auf den Psoas bedingt waren; *Leriche,* der die Corpuscarcinome auf etwa 10% aller Pankreascarcinome schätzt, hat selbst 3 eigene Fälle beobachtet.

Er beschreibt als klinische Symptome auch die Schmerzen, die durch Druck auf die Nerven entstehen, und mit rapider Kräfteabnahme einhergehen; selten sind Magenbeschwerden; in $^1/_2$ der Fälle ist eine charakteristische Geschwulst zu tasten, in $^1/_2$ der Fälle besteht Ikterus.

Ad 3. Das Carcinom der Cauda pancreatis ist außerordentlich selten. Ich finde in der letzten Zeit nur eine Angabe von *Rosza,* der das Fehlen eines progredienten Ikterus bei dieser Form hervorhebt.

Sarkome des Pankreas gehören auch zu den größten Raritäten. *Weil* hat ein Riesenzellensarkom mit starker Hyperchromatose der Zellkerne beschrieben; *v. Halasz* erwähnt einen Fall von primärem Sarkom der Drüse mit Metastasen in Peritoneum, Herz, Perikard, Nebennieren: dabei war keine Glykosurie zu konstatieren. *L'Huillier* hat einen Fall von kongenitalem Lymphosarkom des Pankreas bei einem 9 Tage alten Mädchen zu beobachten Gelegenheit gehabt. *Ehrlich* stellt eine Statistik der in der letzten Zeit bekannt gewordenen Fälle von Sarkom des Pankreas auf und berichtet, daß bisher 14 Fälle bekannt sind; er selbst beschreibt einen Fall von Sarkom mit cystischer Degeneration, der, anfangs für eine Cyste gehalten, sich bei der Operation als Sarkom herausstellte.

Parasiten des Pankreas sind bisher nur als Rarität bekannt: Interesse verdient aber ein Fall von *Stieda*, bei welchem sich bei der Sektion einer an Pyloruscarcinom verstorbenen Frau im Duodenum eine Taenie fand, die die Wand des Darmes durchbohrt hatte und ins Pankreas vorgedrungen war.

Die operative Therapie der Pankreastumoren ist bisher schon wiederholt in Anwendung gekommen. *Desjardins* erwähnt, daß Totalexstirpationen des Organs und partielle Exstirpationen mit Erfolg ausgeführt wurden. Was die ersteren betrifft, so haben *Billroth* (1894) und *Franke* (1901) dieselben mit operativem Erfolg ausgeführt. Partielle Exstirpationen sind 28 bekannt. Von diesen endeten 14 in Heilung, 14 endeten tödlich. *Ehrhardt* resezierte in 2 Fällen wegen Carcinom außer dem Pylorus auch das mitergriffene Pankreas; in einem Falle war wegen Unterbindung der Art. pancreatico-duodenalis auch ein größeres Stück des Duodenums zu entfernen und mußte der Ductus Wirsungianus genäht werden. Während dieser Fall nach 5 Monaten an Rezidiv starb, lebte der andere Fall noch $1^1/_2$ Jahre nach der Operation. Eine richtige Indikation bei der operativen Behandlung der Pankreastumoren stellt meiner Ansicht nach *Villan* auf.

Er unterscheidet:

a) Explorativoperationen, die namentlich für zweifelhafte Fälle wichtig sind, wissen wir doch aus den zahlreichen Sektions- und Operationsbefunden, daß chronisch entzündliche Veränderungen des Pankreas oft mit Tumoren verwechselt werden können; ich erwähne nur den einschlägigen Fall von *Mosetig*, bei dem ein Tumor angenommen wurde, sich aber eine chronisch entzündliche Pankreatitis mit apfelgroßem entzündlichem Tumor vorfand, der in Heilung überging, und die Fälle von benignen Pankreastumoren, z. B. das Fibrom des Pankreas, deren *Körte* eines mit Glück exstirpierte;

b) Radikaloperationen, die entweder totale oder partielle sein können. Die totalen verwirft *Villan*, weil sie durch den sich entwickelnden Diabetes zum sicheren Tode führen. Partielle sind für circumscripte Tumoren indiziert. Bei ausgedehnter Geschwulstbildung empfiehlt er die

c) Palliativoperationen. Diese sind: die Pankreaticoenterostomie und die Anlegung einer Gallenfistel zur Beseitigung des Ikterus und der begleitenden chronischen Entzündungsvorgänge in der Drüse. Die Gallenfistel kann als Cholecystostomie, als Cholecystenterostomie und Cholecystogastrostomie ausgeführt werden.

Sauvé erwähnt 3 eigene Fälle von partieller Pankreasektomie bei Carcinom des Kopfes. *Lotheissen* konnte mit Glück einen Tumor des Kopfes exstirpieren.

Bei Carcinom des Corpus ist bisher nach der Angabe von *Leriche* ein operativer Eingriff nicht versucht worden.

* * *

Wenn Sie, meine Herren, mir bisher mit Geduld gefolgt sind, so werden Sie den Eindruck gewonnen haben, daß auf dem Gebiete der Pankreaserkrankungen in den letzten Jahren sehr viel gearbeitet und an Tatsachenmaterial gefördert wurde, daß aber all das erst der Anfang einer

neuen fruchtbaren Periode der Pankreasforschung bedeutet. Erst durch das Zusammenwirken aller Hilfswissenschaften: der Physiologie, der Chemie, der Experimentalmedizin und pathologischen Anatomie mit der klinischen Medizin und Chirurgie sind weitere wertvolle Ergebnisse zu erwarten. Wenn diese Zeilen der Aufgabe, ein scharf umrissenes Bild unserer jetzigen Kenntnisse zu geben und die noch zahlreichen offenen Fragen zu beleuchten, gerecht geworden sind, so ist der Zweck dieser Arbeit vollständig erfüllt.

Literaturverzeichnis.

Abelmann, Über die Ausnützung der Nahrungsstoffe nach P.-Exstirpation. Diss. Dorpat 1900. — *v. Ackeren*, Über Zuckerausscheidung des Harnes bei P.-Erkrankungen. Berliner klin. Wochenschr., 1889. 14, pag. 293. — *Adler*, Die transpleurale Operation des vom P. ausgehenden subphrenischen Abscesses. Arch. f. klin. Chir., 1910, 92, 4. — *Adler* und *Milchner*, Untersuchungen des Kotfettes in einem Falle von P.-Diabetes etc. Berliner klin. Wochenschr., 1908, 32/33. — *Albu*, Diagnostik der inneren und chirurgischen Pankreaserkrankungen. Sammlung zwangloser Abhandlungen. Würzburg 1911. — *Allard*, Über die Beziehungen der Umgebungstemperatur zur Zuckerausscheidung beim Pankreasdiabetes. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 59, 2/6; Acidose bei Pankreasdiabetes. Arch. f. exper. Path. u. Pharm., 1908, 59, 4/5. - *Almagia* und *Embden*, Über die Zuckerausscheidung pankreasloser Hunde. *Hofmeisters* Beitr., 7, pag. 298. — *d'Amato*, Veränderungen des Pankreas im Gefolge der Cirrhosis hepatis. Rif. med., 1903, 36 37. — *Araki*, Zeitschr. f. phys. Chem., 18. — *Arnot*, Primary carcinoma of the pancreas etc. Tr. Pathol. Soc. Philadelphia 1898. — *L. Arnsperger*, Die Entstehung der Pankreatitis bei Gallensteinen. Münchener med. Wochenschr., 1911, pag. 729; Über die mit Gallensteinsymptomen verlaufende chronische Pankreatitis. Beitr. z. klin. Chir., 1904. 45, pag. 235.

Bacmeister, Die Bedeutung des radiären Cholesterinsteins etc. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 966. — *Baer* und *Blum*, Über den Abbau von Fettsäuren beim Diabetes mellitus. Arch. f. exp. Path., 1910, 62, pag. 129. — *F. Bainbridge*, On the adaptation of the P. Brit. med. Journ., 1904; Prosecretion in relatione to diabetes mellitus. Biochem. Journ., 1908, III, pag. 82. — *Baldoni* siehe *Lazarus*. — *Balser* siehe *Brunn*, Über multiple Fettnekrose. XI. Kongreß für innere Medizin, 1890. — *Bardenheuer*, Einiges über Pankreaserkrankungen. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1904, 74, pag. 153. — *Bard* und *Pic*, Glycosurie dans le cancer du pancréas. Rev. méd., Dez. 1897. — *Barling*, Observation on pancreatic necrosis with report of two cases. Brit. med. Journ., 1906, pag. 436. — *Bauermeister*, Zur Kasuistik des pankreatogenen Diabetes. Arch. f. Verdauungskrankh., 1900, 6, pag. 59. — *Bayliss* und *Starling*, The mechanism of pancreatic secretion. Journ. of Physiol., 1902, 28, pag. 325. — *Becker*, Pankreas- oder Netzcyste? Münchener med. Wochenschr., 1903, pag. 356. — *Bencke* und *Blume*, Krampfanämie der P.-Arterien. — *Benedicenti*, L'action de l'adrénaline sur la sécrétion pancréatique. Arch. nat. de Biol., 1906, 45, pag. 17. — *J. Bence*, Untersuchungen in einem Fall von Pankreatitis und Hepatitis interstit. chron. luetica etc. Wiener klin. Wochenschr., 1907, Nr. 24. — *v. Bergmann*, Todesursache bei akuten P.-Erkrankungen. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1906, pag. 401. — *Bergmann* und *Guleke*, Zur Theorie der P.-Vergiftung. Münchener med. Wochenschr., 1910, pag. 1673. — *Bernard Claude*, Mémoire sur le pancréas. Paris, Acad. de Sciences, 1856. — *F. Bicchierai*, Das Pankreas bei Infektionskrankheiten. Supplem. al Policlinico, 1900, VI, H. 14, pag. 424. — *Bickel*, Über Sekretionsstörungen des Pankreas etc. Deutsche med. Wochenschrift, 1908, Nr. 49, pag. 2111. — *Biedl* und *Offer* vide *Offer*. — *Billroth*, Totalexstirpation des Pankreas, 1894. — *L. Binder*, Über die Bedeutung der in den Faeces vorhandenen Fermente etc. Inaug.-Diss. Berlin 1911. — *Blumenthal*, Über das glykolytische Ferment. Deutsche med. Wochenschr., 1903, 51. — *J. Boas*, Verdauungssaftgewinnung beim Menschen. Zentralbl. f. klin. Med., 1909, 10, pag. 97; Dünndarmverdauung beim Menschen etc. Zentralbl. f. klin. Med., 1890, 17, pag. 155. — *Böhm*, Klinische Beiträge zur Kenntnis der Pankreasnekrose. Beitr. z. klin. Chir., 1904, 43, pag. 694. — *Boldyreff*, Über den vollständigen und künstlich hervorgerufenen Übergang von Pankreassaft in den Magen und über die Bedeutung dieser Erscheinung für die praktische Medizin. Zentralbl. f. Stoffw., 1900, 3, pag. 209; Die Arbeit der wichtigsten Verdauungsdrüsen etc.

Arch. f. Verdauungskrankh., 15, 2. — *Borri,* Über die Beschaffenheit des D. pancreaticus bei einigen Ikterusformen etc. Il policlinico, 1905, I, pag. 17. — *Bozzolo,* Endoperitoneale Fettnekrose, begleitet von einer solchen des Pankreas. La nuova riv. clin. therap., 1905. — *Bradt,* Pankreascyste. Münchener med. Wochenschr., 1903, pag. 2031. — *Brugsch,* Experimentelle Beiträge zur funktionellen Darmdiagnostik. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1909, 6, pag. 326; Der Einfluß des Pankreassaftes und der Galle auf die Darmverdauung. Zeitschr. f. klin. Med., 58, 196, pag. 518; Zur funktionellen Darmdiagnostik. Deutsche med. Wochenschr., 1909, 52. — *Brugsch* und *König,* Beiträge zur Kenntnis der Pankreasentzündungen. Berliner klin. Wochenschr., 1905, pag. 1609. — *Brugsch* und *Bamberg,* Zur Frage der Acidosis beim Pankreasdiabetes des Hundes. Zentralbl. f. Stoffwechselkrankh., 1908, VI, pag. 1; Acidosis bei Pankreasdiabetes. Zentralblatt f. Stoffwechselkrankh., 1908, pag. 1. — *M. v. Brunn,* Die Pankreasfettnekrose. Zentralbl. f. allg. Path. u. path. Anat., 1903, pag. 88. — *Bruno,* Die Galle als wichtiger Verdauungsagent. Inaug.-Diss. Petersburg 1898. — *Buglia,* Einfluß der Gallensalze auf die Pankreasverdauung der Stärke. Biochem. Zeitschr., 1910. 25, pag. 239. — *Bunge,* Zur Pathologie und Therapie der akuten Pankreashämorrhagien und abdominalen Fettgewebsnekrose. Arch. f. klin. Chir., 1903, 71, pag. 726. — *Burkhardt,* Über die Leistungen verlagerter Pankreasstücke für die Ausnützung der Nahrung im Darm. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1908, 58, 3/4. — *Burmeister,* Über Saugpumpendrainage bei Pankreascysten. Arch. f. klin. Chir., 75, pag. 1. — *Bussi,* Beiträge zur Lehre von der Nekrose des Fettgewebes und des Pankreas. Arch. f. klin. Chir., 1903, 39, pag. 131.

P. J. Cammidge, Chronic pancreatitis. The Lancet, 31. Juni 1911; The chemistry of the urine in diseases of the Pancreas. Lancet, 1904, pag. 782; An improved method of performing the pancreatica reaction in the urine. Brit. med. Journ., 1906; The reaction of Phenylhydrazin with other substances then Dextrose occuring in the urine. Lancet, 1905. — *Capelli,* Klinische Beiträge zur Chirurgie des Pankreas etc. Il policlinico, 1909, Juli-August. — *Carnot* und *Amet,* Dégénérescence des ilots de *Langerhans* en dehors du diabète. C. R. soc. Biol., 1905. — *Carnot* vide *Lefas.* — *Caro* und *Wörner,* Beiträge zur Diagnostik der Pankreaserkrankungen. Berliner klin. Wochenschr., 1909, pag. 354. — *Chabrol,* Les scléroses du p. Gaz. des hôp., 1907, 80, pag. 46. — *Chauffard,* Le cancer du corps du pancréas. Acad. de méd., 20. oct. 1908. — *Chiari* siehe *Brunn.* — *Chittenden* und *Albro,* The influence of bile and bile salts on pancreatic proteolysis. Amer. Journ. of phys., 1898. — *A. Cipriani,* Ein Fall von Lithiasis pancreatica. Therapeut. Monatsh., 1898, H. 11. — *Claus* und *Embden,* Pankreas und Glykolyse. *Hofmeisters* Beitr., 1904, VI, pag. 214. — *Cohnheim,* Die Umwandlung des Eiweißes durch die Darmwand. Zeitschr. f. physiol. Chem., 33, pag. 451; 36, pag. 13; 47, pag. 286; 49, pag. 64; 51, pag. 415; 52, pag. 526; Über Kohlehydratverbrennung. II. Mitt. Zeitschr. f. physiol. Chem., 1904, 42, pag. 401. — *Cohnheim* und *Klee,* Zur Physiologie des Pankreas. Zeitschr. f. physiol. Chem., 78, pag. 464, 912. — *Cohn* u. *Peiser,* Einige Störungen der inneren Sekretion bei Pankreaserkrankungen. Deutsche med. Wochenschr., 1912, 2, pag. 60. — *F. G. Connel,* Schußverletzungen des Pankreas. Amer. of surgery, 41, 5. — *F. Cuno,* Pankreasdiabetes bei einem 3wöchentlichen Säugling. Wiener therap. Wochenschrift, 1911, Nr. 48.

J. B. Deaver, Diseases of the pancreas. Amer. journ. of med. science, 1903, Febr.; The diagnosis and surgical treatment of acute pancreatitis. Ibid., 1909, 138, pag. 829. — *Delezenne,* Sur la rôle des sels dans l'activation du one pancréatique. Soc. Biol., 59, pag. 477. — *J. de Mayer,* Innere Ausscheidung des Pankreas und Ausnützung des Zuckers im Organismus. Annal. de la soc. des sciences méd. nat. de Bruxelles, 1906, XV, 2. — *De Renzi* vide *Oser,* Erkrankungen des Pankreas. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1910. — *A. Desjardins,* Technik der Pankreatektomie. Rev. de chir., Mai-Juni 1907. — *Deucher,* Stoffwechseluntersuchungen bei Verschluß des Duct. pancreaticus. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, 1898, pag. 321. — *Devoto,* Le pancreatiti acute. Clin. med. ital., 1899, 38, 12, pag. 738. — *Diehl,* Über Pankreasschußverletzungen. Münchener med. Wochenschr., 1911. — *Doberauer,* Über die sogenannte akute Pankreatitis und die Ursachen des schweren, oft tödlichen Verlaufes desselben. Beitr. z. klin. Chir., 1906, 48, 2; Über die Todesursache bei akuter Pankreatitis. Arch. f. klin. Chir., 1906, 79, pag. 1164. — *Dörfler,* Kasuistische Beiträge zur Symptomatologie der Pancreatitis acuta. Münchener med. Wochenschr., 1900, pag. 254. — *Dreesmann,* Diagnose und Behandlung der Pankreatitis. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 708; Med. Klinik, 1908, pag. 1458. — *A. Dreifuß,* Beiträge zur Pankreaschirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1908, 43, 4/5. — *Duclaux,* Sur une propriété des diastases. C. R., 1906, Bd. 143, pag. 344.

M. Ehrenreich, Beiträge zur Frage der einheitlichen und spezifischen Natur des Pankreastrypsins. *Hofmeisters* Beiträge. VI, 1907. — *O. Ehrhardt,* Über Resektionen des Pankreas. Deutsche med. Wochenschr., 1908, 14. — *C. Ehrlich,* Ein Beitrag zur Kasuistik der Pankreasgeschwülste. Münchener med. Wochenschr., 1903, pag. 368. — *R. Ehrmann,* Stoffwechsel- und Stuhluntersuchungen an einem Fall von chronischer Pankreatitis. Zeitschr. f. klin. Med., 1910, 69, 3/6. — *Ehrmann* und *Lederer,* Über das Verhalten des Pankreas bei Achylia und Anacidität des Magens. Deutsche med. Wochenschr., 1909, pag. 872. — *Ehrmann* und *Wohlgemuth,* Zur Frage der inneren Sekretion des Pankreas. Biochem. Zeitschr., 1910, 21, pag. 423. — *Eichler,* Experimenteller Beitrag zur Diagnose der Pankreaserkrankungen. Berliner klin. Wochenschr., 1907, 25. — *Einhorn,* Studien über die Perlenprobe. Arch. f. Verdauungskrankheiten, 13, pag. 475; Experiences with the test for ascertaining the function of the digestive apparatus. New York med. record, 1907, pag. 17. — *Eloesser,* Die in den letzten 10 Jahren an der Heidelberger Klinik beobachteten Fälle von Pankreaserkrankungen etc. Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1907, 18, pag. 195. — *Ellenbeck,* Beiträge zur Pankreasreaktion nach *Cammidge.* Biochem. Zeitschr., 1910, 24, pag. 22. — *Ellinger* und *Cohn,* Beiträge zur Kenntnis der Pankreassekretion beim Menschen. Zeitschr. f. physiol. Chem., 1905, 45, pag. 28. — *H. Eppinger,* Zur Pathogenese der Pankreasfettnekrose. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1906, II, pag. 216. — *Eppinger, Falta Rudinger,* Über Wechselwirkungen der Drüsen mit innerer Sekretion. Zeitschr. f. klin. Med., 1908, 60, I. und II. Mitt. — *P. Esau,* Pankreascyste als Ursache einer Stenose etc. Wiener klin. Wochenschrift, 1907, 46. — *W. A. Ewans,* A report of 4 cases of fat necrosis in communication with gallstones. Journ. of Amer. med. assoc., 1901, 2/9. — *A. Exner,* Zur Kasuistik und Therapie der Pankreascysten. Wiener klin. Wochenschr., 1905, 30.

S. Fabozzi, Über die Histogenese des primären Krebses des Pankreas. *Zieglers* Beiträge, 1903, 34, 2. — *W. Falta,* Über die Gesetze der Zuckerausscheidung. 10. Mitt. Zeitschr. f. klin. Med., 66, 5/6, pag. 489. — *Faubel,* Untersuchungen über den menschlichen Bauchspeichel etc. *Hofmeisters* Beitr., 10, pag. 35. — *Ferreira,* Nouveaux signes pour determiner l'insuffisance pancréatique. 13. internat. Kongreß Lissabon. — *G. Fischera,* Untersuchungen über die Strukturveränderungen des Pankreas und deren Beziehungen etc. Beitr. z. pathol. Anat., 1903, 34, pag. 104. — *F. Fischler,* Über das Auftreten akuter schwerster Leberdegenerationen etc. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1910, 100, 3/4, pag. 329. — *Fitz* vide *Robson* und *Cammidge,* Diseases of P., 1908. — *R. Fleckseder,* Über die Rolle des Pankreas bei der Resorption der Nahrungsstoffe aus dem Darm. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1908, 59, 6, pag. 407. — *C. Fleig,* Les sucs digestifs normaux et les sucs d'hypersécrétions provoqué artificiellement. Soc. biol., 1908, 64. — *Fleiner,* Zur Pathologie der subcutanen u. arterioskler. Pankreascirrhose etc. Berliner klin. Wochenschr., 1894, 1. — *S. Flexner,* Experimental pancreatitis. Univers. med. Magazin, Januar 1901. — *J. Forschbach,* Zur Pathogenese des Pankreasdiabetes. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1909, 60, pag. 3; Parabiose und Diabetes. Deutsche med. Wochenschr., 1908, Nr. 21; Versuch zur Behandlung des Diabetes mel. mit dem *Zülzer*schen Pankreashormon. Deutsche med. Wochenschr., 1909, 33, Nr. 47. — *Frank* und *Schittenhelm,* Über das Vorkommen von Erepsin in den menschlichen Faeces. Zeitschr. f. Stoffwechselkrankh., 1909, 4, pag. 881; Vorkommen und Nachweis von Trypsin und Erepsin im Magendarmkanal. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1910, 8, pag. 237. — *C. Franke,* Über die Beziehungen der Gallenblasenlymphgefäße zum Pankreas. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1911, 111, 4/6. — *Friedemann,* Über ein komplexes Hämolysin der Bauchspeicheldrüse. Deutsche med. Wochenschr., 1907, 33, pag. 585. — *Fromme,* Die Verwertbarkeit der Glutoidkapseln für die Diagnostik der Erkrankungen des Pankreas. Münchener med. Wochenschr., 1900, pag. 581. — *v. Fürth* und *Schütz,* Über den Einfluß der Galle auf die fett- und eiweißspaltenden Fermente des Pankreas. *Hofmeisters* Beitr., 1906, 9, pag. 28. — *Fuld* und *Levison,* Die Pepsinbestimmung mittelst der Edestinprobe. Biochem. Zeitschr., 1907, VI, pag. 473.

Galli, Über den Wert des *Sahli*schen Reagens auf die Funktionsfähigkeit des Pankreas. Gaz. degli osped., 1904, 46. — *C. Garré,* Totaler Querriß des Pankreas durch Naht geheilt. Beitr. z. klin. Chir., 1905, 46, 1. — *Gelee* und *Leclerq,* Le pancréas dans la syphilis héréditaire. Echo méd. du Nord, 1908, 12, pag. 44. — *Gessner,* Über Pankreasnekrose. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1899, 54, pag. 65. — *Ghedini,* Über die antiadrenalinische Wirkung des Pankreasextraktes. Gaz. degli osped., 1908, Nr. 155. — *Gigon,* Stoffwechselversuch an einem Fall von Pankreasdiabetes. Zeitschr. f. klin. Med., 1907, 63, pag. 420. — *Giordano,* Beitrag zur Kenntnis der durch suppurative Pankrea-

titis erzeugten retroepiploischen Abscesse. Klin. Chir., 1900, 4. — *A. Gizelt*, Über den Einfluß des Alkohols auf die sekretorische Tätigkeit der Pankreasdrüse. Zentralbl. f. Phys., 1906, 23. — *Glaessner*, Über menschliches Pankreassekret. Zeitschr. f. physiol. Chem., 1904, 40, pag. 465. — *Glaessner* und *Pick*, Untersuchungen über die gegenseitige Beeinflussung von Pankreas und Nebennieren. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1909, 6, pag. 313. — *Glaessner* und *Popper*, Zur Physiologie und Pathologie des Pankreasfistelsekretes. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1908, 94, pag. 46. — *Glaessner* und *Sigel*, Organotherapeutische Versuche bei Pankreaserkrankung. Berliner klin. Wochenschr., 1904, pag. 440. — *Glaessner* und *Stauber*, Beziehungen zwischen Trypsin und Erepsin. Biochem. Zeitschr., 1910, 25, pag. 204. — *W. Glauming*, Über Pankreascarcinome. Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens des ärztl. Vereines Nürnberg, 1902, pag. 166. — *Gley*, Sur les troubles consécutifs à la destruction du pancréas. C. R. acad. Paris 1891—92. — *Goebell*, Über die Totalexstirpation der Pankreascysten. Münchener med. Wochenschrift, 1907, pag. 914. — *P. Graf*, Zur Kasuistik der traumatischen Pankreascysten. Münchener med. Wochenschr., 1910, pag. 2529. — *Gröhndal*, Über Pankreasfettgewebsnekrosen nach Gallensteinfällen. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 1604, ref. — *O. Gross*, Zur Funktionsprüfung des Pankreas. Deutsche med. Wochenschr., 1909, 35, 16. — *G. Grund*, Zur Pathologie der Pankreascyste und des Pankreasdiabetes. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1906, 17, 3/4. — *N. Gulecke*, Über subcutane Pankreasverletzungen. Münchener med. Wochenschrift, 1910, pag. 75; Über die experimentelle Pankreasnekrose und die Todesursache bei akuten Pankreaserkrankungen. Arch. f. klin. Chir., 1908, 85, 3. — *Gussenbauer*, Zur Kasuistik der Pankreascysten. Prager med. Wochenschr., 1882, 1894.

W. Hagen, Über Pankreaserkrankungen. Würzburger Abhandl., 1909, IX, pag. 285. — *E. Hahn*, Über die operative Behandlung bei Pancreatitis haemorrh. ac. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901, 58, pag. 1. — *A. v. Halasz*, Primäres Sarkom der Bauchspeicheldrüse. Wiener klin. Wochenschr., 1908, 21, 52; Über Veränderung des Pankreas bei Zuckerkranken unter Berücksichtigung etc. Wiener klin. Wochenschr., 1909, Nr. 43. — *M. Halasz*, Beiträge zur Kenntnis der pathologischen Veränderungen des Pankreas beim Pankreasdiabetes. Orvosi hetilap, 1905, pag. 43–48. — *Haldane*, A special consideration of the so called Pancreatic reaction. Edinburgh med. Journ., 1906, pag. 418. — *Halsted* siehe *Hagen*. — *Hamburger* und *Hekma*, Über den Darmsaft des Menschen. Acad. v. Wetenschappen to Amsterdam, 1902, 10, pag. 713. — *Hammarsten*, Zur Frage nach der Identität von Pepsinchymosinwirkung. Zeitschr. f. phys. Chem., 1908, 50, pag. 118. — *v. Hansemann*, Beziehungen des Pankreas zum Diabetes. Zeitschr. f. klin. Med., 26, pag. 191. — *Harbitz*, Über Nekrose und Blutung des Pankreas und multiple Nekrose des Fettgewebes. Norsk magaz. f. Laegevidensk., 1901, 6. — *Hédon*, Sur le phenomène consecutif à l'altération du pancréas déterminée par une injection de paraffine dans le canal de Wirsung. C. R. Soc. Biol., 1881, pag. 750. — *Hegler*, Geheilte akute Pankreatitis. Münchener med. Wochenschr., 1911, pag. 401. — *K. H. Heiberg*, Zwei verschiedenartige Fälle von fehlendem Pankreasferment in den Faeces. Wiener klin. Wochenschr., 1909, 22. — *Heineke*, Über Pankreasrupturen. Arch. f. klin. Chir., 1907, 84, 4. — *E. Hekma*, Über die Umwandlung des Trypsinzymogens im Trypsin. Journ. de physiol, 1904, Nr. 1; Arch. f. Anat., 1904, pag. 343. — *Hemmeter & Adler*, A chemical, physiological and clinical study of pancreatic cystfluid. Med. record, 1898, 6, 8. — *Herz* und *Wilheim*, Die *Cammidge*sche Reaktion bei Gesunden und Kranken. Wiener klin. Wochenschr., 1910, 23. — *G. Herxheimer*, Pankreas und Diabetes. Deutsche med. Wochenschr., 1906, Nr. 21; Über Pankreascirrhose. *Virchow*s Archiv, 1906, 183, pag. 228. — *M. Herzog*, Zur Histopathologie des Pankreas beim Diabetes mell. *Virchow*s Archiv, 1902, 168, pag. 86. — *Hess*, Experimentelles zur Pankreasfettgewebsnekrose. Münchener med. Wochenschr., 1905, 52, 14; Pankreasnekrose und chronische Pankreatitis. Grenzg., 1909, 19, pag. 637. — *Hesse*, Zur Bewertung der *Schmidt*schen Kernprobe. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1909, VII, pag. 91. — *Hildebrandt* und *Dettmer*, Neue Experimente zur Erzeugung von Pancreatitis haemorrh. und von Fettnekrosen. Arch. f. klin. Chir., 1898, 57, pag. 435. — *Hilgermann*, Ein Beitrag zu den traumatischen Erkrankungen des Pankreas. *Virchow*s Archiv, 1905, 181, 2. — *D. Hirata*, Zur Kenntnis der Fermentkonzentrationen des reinen Pankreassaftes. Biochem. Zeitschr., 1910, 24, 6, pag. 443. — *J. Hirschfeld*, Über Pankreaserkrankungen während des Diabetes. Münchener med. Wochenschr., 1905, pag. 2297. — *J. Hlawa*, Über Pancreatitis haemorrhagica. Wiener klin. Rundschau, 1897, 35. — *Hochhaus*, Pankreasveränderungen mit Blutungen und Nekrose. Münchener med. Wochenschr., 1903, pag. 53. — *Hoffmann*, Über das allmähliche Verschwinden eines Tumors der Bauchgegend. Wiener klin. Wochenschr., 1903, pag. 1429. — *Hofmeister*,

Über die Assimilationsgrenze der Zuckerarten. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1896, 25. pag. 240. — *Hohmeyer,* Isolierte subcutane Zerreißung des Pankreas. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 2036. — *Honigmann,* Zur Kenntnis der traumatischen Pankreascysten. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1906, 80, 1/2. — *Hoppe-Seyler,* Über chronische Veränderungen des Pankreas bei Arteriosklerose und ihre Beziehung zum Diabetes mellitus. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1904, 81, pag. 119.

J. Israel, Erfahrungen über Pankreaserkrankungen. Deutsche med. Wochenschr., 1900, 22.

M. Jakoby, Über den Nachweis des Pepsins. Arb. a. d. Path. Inst. Berlin 1906, pag. 655. — *Johnston-Wollaston,* siehe *Lazarus.*

Karakascheff, Über das Verhalten der *Langerhans*schen Inseln des P. bei Diabetes. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1904, 82, pag. 60. — *Karewski,* Über subcutane Verletzung des Pankreas und deren Beh. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 348. — *Katz* und *Winkler,* Experimentelle Studien über die Fettgewebssklerose des P. Arch. f. Verdauungskrankh., 1898, 4, pag. 289. — *Katz,* vide *Oser.* — *H. Kehr,* Über Erkrankungen des P. unter besonderer Berücksichtigung der bei der Cholelithiasis vorkommenden Pancreatitis chron. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1909, 20, 1, pag. 45. — *H. Keitler,* Zur Kasuistik der Pankreascysten. Wiener klin. Wochenschr., 1899, 29. — *Kempf,* Über die Sekretion von Pankreasfisteln etc. Deutsche med. Wochenschr., 1908, pag. 1585. — *W. Keuthe,* Ein Fall von Pankreasatrophie. Berliner klin. Wochenschr., 1909, pag. 47. — *König,* Akute Pankreatitis. Münchener med. Wochenschr., 1902, pag. 1158. — *W. Körte,* Exstirpation eines Fibroms des P. Deutsche med. Wochenschr., 1909, 49; Deutsche Chirurgie. Erkrankung des Pankreas. 1902: Diskussion in d. freien Vereinigung der Chirurgen Berlins. 10. Juli 1911; Über Operationen am Choledochus wegen Verengerung etc. Arch. f. klin. Chir., 1903, 71, pag. 1049. — *v. Kozieckowski,* Zur Prüfung der P.-Sekretion und deren Bedeutung für die Diagnostik. Zeitschr. f. klin. Med., 1909, 68, pag. 261. — *L. Kraft,* Die akute hämorrhagische Pankreatitis. Hospitalstidende, 1902, 15/16, 17, 1902. — *F. Kraus,* Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 2346. — *W. Krienitz,* Die praktische Verwertung der sog. *Cammidge*schen P.-Reaktion. *Boas'* Arch., 1909, 15, pag. 53. — *Krippel* und *Lefas,* Das Pankreas bei der venösen Lebercirrhose. Rev. de méd., Januar 1903. — *Küttner,* Eine durch Naht geheilte Stichverletzung des P. Beitr. z. klin. Chir., 1902, 32, 1.

Lafosse, Contribution à l'étude du diagnostic et du traitement des pancréatites aigues. Thèse de Paris 1907. — *Laguesse,* Le pancréas. Lyon 1906. — *Lancereaux,* Le diabète pancréatique, ses lésions, sa nature. Arch. de Méd., 1904, 51, pag. 558. — *Langerhans,* Über multiple Fettgewebsnekrose. *Virchows* Arch., 1892, 122, pag. 252. — *Larguier des Bancels,* Activation du suc pancréatique pur etc. Compt. rend., 141, pag. 144. — *L. Latter,* Sur l'action toxique du suc pancréatique. Arch. Ital. de Biol., 1912/1913, pag. 415. — *P. Lazarus,* Beitrag zur Pathologie und Therapie der Pankreaserkrankungen mit besonderer Berücksichtigung der Cysten und Steine. Zeitschr. f. klin. Med., 1904. 51, pag. 95; 52, pag. 382. Experimentelle Hypertrophie der *Langerhans*schen Pankreasinseln bei der Phlorhizinglykosurie. Münchener med. Wochenschr., 54, pag. 907. — *Lefas,* Le pancréas dans les cirrhoses. Arch. gén. de méd. Mai 1900; Etude anatomique sur la tuberculose du pancréas. Arch. général de méd., September 1900, pag. 312. — *Lenobel,* Fettentleerung mit dem Stuhl und Glykosurie. Deutsches Archiv f. klin. Med., 1888, pag. 285. — *Lenzmann,* Hämorrhagische Pankreatitis. Münchener med. Wochenschr., 1908, pag. 1803. — *Leonhardt,* Die Pathogenese der Entzündungen und Blutungen etc. *Virchows* Arch., 1900, 162, pag. 299. — *Lepine,* Sur la participation des acini à la sécrétion interne du pancréas. Journ. de physiol., 1905. — *Lépine* und *Boulud,* Les leucomaines diabétogènes. Acad. de scienc., 1902; Maltosuria chez certains diabétiques. Compt. rend. Ac. sc., 1901, 132, pag. 610. — *Leriche,* Klin. Studie über das Carcinom des Corpus pancreatis. Arch. f. Chir., 1910, 92, 4. — *Leriche* und *Arnaud,* Sur les pancréatite aigue hémorrhagique. Rev. de gynécol., 1909, 4/5. — *Levinski,* Die Gewinnung des Pankreassekretes aus dem Magen und ihre diagnostische Verwertbarkeit. Deutsche med. Wochenschr., 1908, pag. 1582. — *A. L'Huillier,* Über einen Fall von kongenitalem Lymphosarkom des P. *Virchows* Arch., 1905, 178, 3. — *Licini,* Der Einfluß der Exstirpation des P. auf die Schilddrüse. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1910, 101, 5/6. — *M. Loeper,* Pancréatite diabetique douloureux. Bull. méd., 3. November 1909, 87. — *Loeper* und *Esmonet,* La resorption des ferments pancréatiques etc. Soc. biol., 1908, 64. — *Loeper* und *Ficai,* Contribution à l'étude de l'amylose. Arch. de méd. exp., 1907, 19,

pag. 722. — *O. Loewi*, Über eine neue Funktion des Pankreas und ihre Beziehungen zum Diabetes mell. Archf. f. exp. Path. u. Ther., 1908, 59, 1. — *M. Lombroso*, Zur Frage der Beziehung zwischen innerer Sekretion des P. und Nebenwirkung. Fol. neurobiologica. 1909, III/2 und Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1908, 1/2, pag. 99; Ligature et section des conduits pancréatiques. Journ. de Physiol. 1905; Über Beziehungen zwischen Nährstoffresorption und den enzymat. Verhältnissen im Verdauungskanal. Arch. f. Physiol., 1906, 102, pag. 531. — *Lorand*, Les rapports du pancreas avec la Thyreoide. Compt. rend. soc. Biol., 19. März 1904, 56, pag. 488. — *G. Lottheissen*, Pankreastumor mit Duodenalstenose und schwerem Ikterus. Wiener klin. Wochenschr., 1903, 14. — *Lühning* vide *Lazarus*. — *H. Lüthje*, Zur Frage der Zuckerbildung aus Eiweiß. *Pflüger*s Archiv, 1905, 106, pag. 160. — *A. Luzzato*, Über eine sonderbare Veränderung des Pankreas in 2 Fällen von Lebercirrhose. Riv. venet. di scienze med., XXI, 11, pag. 516.

B. Maas, Über die Bedeutung der Cammidgereaktion für die Erkr. des P. Med. Klin., 1909, 5. — *Mahlenbrey*, Über den Nachweis des tryptischen Ferments im Mageninhalt. Zeitschr. f. Stoffwechsel, 1909, 4, pag. 643. — *J. D. Malcolm*, A case of complete removal of a multilocular cystic tumour etc. Lancet, 16/6. 1906. — *Malewski* und *Kozlowski*, Ein Beitrag zur Einwirkung des P.-S. auf Mehl etc. Gazeta lek., 1900, 33. — *Marchand*, Zur Kenntnis der Pankreassteine. Münchener med. Wochenschr., 1906, pag. 1442. — *Marek* siehe *Brunn*. — *M. Marmorstein*, Beitr. zum Studium des Pankreascarcinoms und der Leberdegeneration im Verlauf der letzteren. Rev. méd., Dezember 1907. — *Marx*, *Virchows* Arch., 1901, 165, pag. 290. — *E. Mayer*, Stoffwechsel bei Pankreaserkrankung etc. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1906, III, pag. 58. — *W. Mayer*, Ein Fall von Pankreascarcinom. Wiener med. Presse, 1899, 1. — *E. Mayer*, Über die physiologische Bedeutung der inneren Ausscheidung des P. Journ. méd. de Bruxelles, 7. Juni 1904. — *Mayo*, Die Pathologie und Therapie der chronischen Pankreatitis. Edinburgh. med. Journ., Dezember 1905. — *K. Mays*, Beiträge zur Kenntnis der Trypsinwirkung. Zeitschr. f. phys. Chem., 1906, 49, pag. 124. — *W. Mazurkiewicz*, Über den Einfluß des Pankreassaftes auf den Blutdruck etc. Zeitschr. f. Physiol., 1905, 20, 2. — *Mering* und *Minkowski*, Diabetes mellitus nach Pankreasexstirpation. *Klebs'* Arch., 1889, 26, pag. 371. — *W. Michailow*, Über die klinisch bestimmbaren Pankreasaffektionen bei verschiedenen Erkrankungen der Leber. Münchener med. Wochenschr., 1911, pag. 2760 (Ref.). — *J. v. Mikulicz*, Über den heutigen Stand der Chirurgie des Pankreas etc. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1903, 12, 1. H. — *Minkowski*, Störungen der Pankreasfunktion als Krankheitsursache. *Lubarsch-Ostertag*, 1896, 1, pag. 69. — *G. Modrakowski*, Beitr. zu den antagonistischen Alkaloidwirkungen auf die Drüsen. *Pflüger*s Arch., 1907, 118, pag. 52. — *Molnár*, Über die Frage des Übertrittes von Pankreassaft in den Magen. Zeitschr. f. klin. Med., 1909, 67, pag. 188. — *Morelli*, siehe *Visentinii*. — *v. Mosetig*, Schwerer Kompressionsikterus durch tumorbildende chronische Pankreatitis. Wiener med. Presse, 1902, 2. — *R. G. Moynihan*, Über einige Fälle von chronischer Pankreatitis. Lancet, 27. September 1902; Über Pankreassteine. Lancet, 9. August 1902. — *F. Müller*, Untersuchungen über den Ikterus. Zeitschrift f. klin. Med., 1887, 12, pag. 101. — *E. Müller*, Über das Verhalten des proteolytischen Leukocytenferments etc. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1908, 92, pag. 199. — *E. Müller*, Über die Funktionsprüfung des Pankreas. Münchener med. Wochenschr., 1910, pag. 432. — *Musser*, A study of nine cases of acute pancreatitis. Univ. of Pennsylv. med. Bull., 1909, 22, 3, pag. 66.

Nagao, Vergleichende Untersuchungen über die Einwirkung von Pankreasdiastasen auf Hafer und Weizenstärke. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1911, 9, 2. — *Naunyn*, Der Diabetes mellitus. Diss. Leipzig 1906. — *A. Neumann*, Zur Diagnose der Pankreaserkrankungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1904, 74, pag. 298. — *R. Neurath*, Pankreatitis bei Parotitis. Ges. f. inn. Med. Wien, 22. Februar 1911. — *Nierensteiner* und *Schiff*, Über die Pepsinbestimmung nach *Mett* und die Notwendigkeit ihrer Modifikation für klinische Zwecke. Archiv für Verdauungskrankheiten, 1902, 8, pag. 559. — *W. Noetzel*, Zur Therapie der Pankreatitis. Beitr. z. klin. Chir., 1908, 57, pag. 3. — *v. Noorden*, siehe *Salomon*.

Offer und *Biedl*, Über Beziehungen der Duktuslymphe zum Zuckerhaushalt. Wiener klin. Wochenschr., 1907, pag. 1530. — *E. Opie*, Diabetes mel. associated with hyaline degeneration of the islands of L. of the P. Bull. of the John Hopkins Hosp., 1901, 12, pag. 263; The causes and varieties of chronic interstitial pancreatitis. Amer. journ. of the med. sciences, 1902, pag. 845; The relation of diabetes mellitus to lesions of the pancreas. Journ. of exp. Med., 1901; Diseases of the pancreas; its cause and

nature. London 1903. — *S. Orlowsky*, Über die Cammidgereaktion. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 2333. — *Oser*, Die Erkrankungen des P. *Nothnagels* Handb., Wien 1899, 17; Die pathognostischen Symptome der Pankreaserkrankungen. Deutsche Klinik, 1905, 5. — *Osler*, Akute Pankreatitis. 75. Jahresversammlung der British med. Association, 1907.

Pawlow, Arbeit der Verdauungsdrüsen. Wiesbaden 1898. — *Pawlow* und *Parastschuk*, Über die einem und demselben Eiweißfermente zukommende proteolyt. und milchkoagulierende Wirkung. Zeitschr. f. physiol. Chem., 1904, 42, pag. 415. — *Payr* und *Martina*, Experimentelle Untersuchungen über die Ätiologie der Fettgewebsnekrose. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1906, 83, pag. 189. — *R. M. Pearce*, Cancer of the pancreas and glycosuries. Amer. journ. of the med. sc., September 1904. — *Peiser*, Zur Kenntnis der Pankreasnekrose. Deutsche Zentralbl. f. Chir., 1902, 65, 2—4. — *Pels-Leusden*, Beitr. zur Pathologie und Therapie der akuten Pankreaserkrankungen etc. Deutsche Zeitschr. f. klin. Chir., 1903, 70, 1/2. — *Pende*, Experimenteller Beitrag zur Bildung der Pankreaskonkretionen. Il policlinico, 1905; Über experimentell erzeugte Konkremente in den Ausführungsgängen des Pankreas. Il policlinico, 1905. — *W. Petersen*, Ein Fall von Pancreatitis acuta gangraenosa. Münchener med. Wochenschr., 1902, pag. 42. — *Pewsner*, Über den Einfluß von Bitterwässern auf die Magen- und Pankreassaftsekretion. Biochem. Zeitschr., 1907, III, pag. 413. — *E. Pflüger*, Die Bedeutung der neuesten Arbeiten über den Pankreasdiabetes. *Pflügers* Arch., 1906, 106, pag. 168. — *Pi y Suñer* und *R. Turró*, Inkonstantes Auftreten der Glykosurie nach totaler Pankreasexstirpation. Gaz. med. catal., 15. März 1909. — *K. Pichler*, Ein Fall von traumatischer Pankreascyste. Wiener klin. Wochenschr., 1902, 51. — *R. Pirone*, Chronische Entzündung des Pankreas und Cirrhose der Leber. Deutsche med. Wochenschr., 1903, 21. — *Pisenti*, Quantitu di indicano. Arch. di scienz. med., 1888, pag. 87. — *M. Poggenpohl*, Zur Frage der Veränderungen des P. bei Lebercirrhose. *Virchows* Arch., 1911, 196, 1/3. — *L. Pollak*, Zur Frage der einheitlichen und spezifischen Natur des Pankreastrypsins. *Hofmeister*, 1905, VI, pag. 95. — *Popielski*, Über die Eigenschaften des Pankreassaftes. Zeitschr. f. Physiol., 1903, 13, pag. 65; Die Sekretionstätigkeit der Bauchspeicheldrüse unter dem Einflusse von Salzsäure und Darmextrakt. *Pflügers* Arch., 1908, 120, pag. 451. — *E. Polya*, Zur Pathogenese der akuten Pankreasblutung und Pankreasnekrose. Berliner klin. Wochenschr., 1906, 49. — *J. H. Pratt*, The functional diagnosis of pancreatic disease. The amer. journ. of the med. sc. March 1912. — *H. Pribram*, Über die Pankreasreaktion nach Cammidge. Prager med. Wochenschr., 1911, 21. — *A. Pribram*, Über Steatorrhoe. Prager med. Wochenschr., 1899, 36/37.

Quennu und *Duval*, Pancréatite et lithiase biliaire. Revue de chir., 1905.

Rautenberg, Zur Klinik und Pathologie der hämorrhagischen Pankreasnekrose. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1904, 14, 1/2. — *Riedel*, Berliner klin. Wochenschr., 1896, 1/2. — *W. Rindfleisch*, Beitrag zur Kenntnis der Steinbildung im Pankreas. Grenzgeb. d. Med. u. Chir., 1908, pag. 782. — *Roberts*, vide *Glaessner*, Vorstufen der Magenfermente. *Hofmeisters* Arch., 1901, I. 1. — *Robson Mayo*, Die Anatomie des P. und ihre Beziehungen zu Erkrankungen desselben. Brit. med. Journ., 16. Mai 1908; Beziehungen der Anatomie zu den Krankheiten des P. Berliner klin. Wochenschr., 1908, H. 9; The clinical and patholog. importance of chronic pancreatitis. The Edinburgh med. Journ., Dezember 1905; A case of chronic pancreatitis etc. Lancet, 23. April 1906. — *Rolleston*, vide *Lazarus*. — *F. Rosenbach*, Zur Pankreaschirurgie. Arch. f. klin. Chir., 1909, 82, 2; Experimentelle Studien über trypt. Digestion. Arch. f. klin. Chir., 1911, 94, 2. — *Rosenberg*, Über den Einfluß des Pankreas auf die Resorption der Nahrung. *Pflügers* Archiv, 1898, 70, pag. 773. — *Rozsa*, Carcinom der Cauda pancreatis. Orvosi hetilap, 1889, 2. — *Roux*, La forme douloureuse dans le cancer du corps du pancréas d'après *M. Chauffard*. Arch. des mal. de l'app. digest., 15. Dezember 1909, 12. — *O. Rozanek*, Necrosis haemorrhagica pancreatis acida acuta. Prager med. Wochenschr., 1901, 38, 39, 41. — *Rudolph*, Über Leberdegeneration infolge Pankreasnekrose. Deutsches Archiv f. klin. Med., 1906, 87, pag. 1. — *L. Russel*, A study of the pathological anatomy in ninety cases of diabetes melitus. Proceed. of the New York Path. Soc., 1909, VIII, pag. 202.

Sahli, Über die diagnostische und therapeutische Verwendbarkeit der Glutoidkapseln. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1898, pag. 445. — *Salomon*, Zur Organotherapie der Fettstühle bei P.-Erkrankungen. Berliner klin. Wochenschr., 1902. Zur Diagnose der P.-Erkrankungen. Wiener klin. Wochenschr., 1908, pag. 480. — *Sandmeyer*,

Über die Folgen der P.-Exstirpation beim Hunde. Zeitschr. f. Biol., 1892, 29. pag. 86, 1894, 31, pag. 12. — *E. Sauerbeck*, Die *Langerhans*schen Inseln im normalen und kranken P. des Menschen. *Virchow*s Arch., 177, Suppl. 1904. — *L. Sauré*, Die Pankreasectomien, speziell jene des Pankreaskopfes. Rev. de chir., Februar—März 1908. — *Sawitsch*, Zur Frage nach der Identität etc. Zeitschr. f. physiol. Chem., 1908, 55, pag. 84. — *Seuffidi*, Über die cyst. Veränderungen im P. nach Resektion etc. Arch. f. Anat. u. Phys., 1907, III, IV, pag. 276. — *S. G. Scott*, Obstruction atrophy of the pancreas. Journ. of Path. and Bacter., 1907, XI, pag. 458. — *Schepawolnikow*, Eine neue Funktion des P.-Saftes. *Botkin*s Krankenztg., 1899, 45. — *A. Scheunert* und *R. Bergholz*, Zur Kenntnis der Pankreaskonkremente. Zeitschr. f. phys. Chemie, 1907, 52, pag. 338. — *Schiff* vide *Rosenberg*. *Pflüger*s Arch., 70. — *Schittenhelm*, Neuere Fortschritte der Eiweißforschung etc. Würzburger Abh., 1910, X, 9. Überfülle von Rückfluß des P.-Saftes in den Magen. Münchener med. Wochenschr., 1908, pag. 1459. — *H. Schlecht*, Über eine einfache Methode zur Prüfung der P.-Funktion. Münchener med. Wochenschr., 1908, pag. 725. — *Schlecht* u. *Wiens*, Über die Beziehungen der P.-Funktion zum Antitrypsingehalt des Blutserums. Zeitschr. f. inn. Med., 1909, Nr. 12. — *E. Schlesinger*, Die Erkrankung des Pankreas bei hereditärer Lues. *Virchow*s Arch., 1898, 154, pag. 501. — *W. Schlesinger*, Über den Ursprung des diastatischen Ferments im Blute etc. Deutsche med. Wochenschr., 1908, 14. — *V. Schmieden*, Über die Cirrhose des P. Münchener med. Wochenschr., 1906, 53, pag. 2289. — *H. Schmiedl*, Beitr. zur Kenntnis der P.-Krankheiten. Wiener med. Presse, 1902, 14/15. — *A. Schmidt*, Über die neueren klinischen Untersuchungsmethoden der Darmfunktion und ihr Ergebnis. 25. Kongr. f. inn. Med., 1908; Funktionsprüfung des Darms mittelst der Probekost. Wiesbaden, 1908. Über Pankreasachylie. Münchener med. Wochenschr., 1906, pag. 1229. Funktionelle Pankreasachylie. Münchener med. Wochenschr., 1906, Heft 5/6. — *M. B. Schmidt*, Über die Beziehungen der *Langerhans*schen Inseln zum Diab. mell. Münchener med. Wochenschr., 1902, 49, pag. 51. Über das Verhältnis der Fettgewebsnekrose zu den Erkrankungen des P. Münchener med. Wochenschr., 1900, 19. — *J. E. Schmidt*, Über das Wesen der *Cammidge*-P.-Reaktion. Grenzgebiete der Med. u. Chir. 20, pag. 426. — *W. Schmidt*, Ein Fall von P.-Fistel nach operierter Pancreatitis haemorrh. Berliner klin. Wochenschr., 1906, 39. Ein Fall von Totalexstirpation einer P.-Cyste. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 2480. — *Schumm*, Über menschliches P.-Sekret. Zeitschr. f. physiol. Chemie., 1902, 36, pag. 202. — *Schumm* und *Hegler*, Pancreasreaktion nach *Cammidge*. Münchener med. Wochenschr., 1902, pag. 17. — *F. Schupfer*, Über einige Symptome des Primärkrebses des P.-Kopfes. Rif. med., 1902. pag. 17. Su alcuni sintomi del cancro primitivo della testa del pancreas. Rif. med., 1900, 17: 99—102. — *Schur* und *Wiesel*, Beitrag zur Phys. und Pathologie des chromaffinen Gewebes. Wiener klin. Wochenschr., 1907, pag. 1202. — *O. Schwarz*, Über die funktionelle Diagnostik von P.-Affektionen. Wiener klin. Wochenschr., 1909, pag. 297. — *G. Seefisch*, Mitteilungen über P.-Cysten. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901, 59, pag. 153. — *H. Seidl*, Bemerkungen zu meiner Methode der experimentellen Erzeugung der akuten hämorrhagischen Pankreatitis. Zeitschr. f. Chir., 1910, 51. — *Sendler*, Zeitschr. f. klin. Chir., 44. — *S. Seo*, Über das Vorkommen von Lipämie etc. beim Pankreasdiabetes. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1909, 61, pag. 1. — *E. Simácek*, Über die anaerobe Atmung des P. und die Isolierung eines glykolytischen Enzymes aus demselben. Zeitschr. f. Physiol., 1903, 17. 1. — *Simmonds* siehe *Brunn*. — *Simonin*, Mumps-Pankreatitis. Soc. méd. des hôp., 24. Juli 1903. — *G. Singer*, Zur Kenntnis der chronischen Pankreasaffektionen. Wiener med. Wochenschr., 1910, 44. — *M. Skaller*, Concremente im P. als Ursache von Magenkrampf. Wiener klin.-therap. Wochenschr., 1908, 28. — *Smolenski*, Über die Reaktion von *Cammidge* im Urin. Zeitschr. f. physiol. Chem. 1909, 60, pag. 118. — *Speese* und *Goodman*, The *Cammidge* reaction in experimental lesions of the P. Amer. Journ. of med. sc., 1909, 138, pag. 103. — *F. Steinhaus*, Über das Pankreas bei Lebercirrhose. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1902, 5/6, 74. — *A. Stieda*, Durchbohrung des Duodenums und Pankreas durch eine Tänie. Zentralbl. f. Bakt., 1900, 28, pag. 430. — *J. Stoklasa*, Über die glykolytischen Enzyme im Pankreas. Zeitschr. f. physiol. Chem., 62, 1. — *Strauch*, Zur Bewertung der *Schmidt*schen Kernprobe. Deutsche med. Wochenschr., 1909, 35, 52. — *H. Strauss*, Zur Pathologie der Pankreascysten. Char.-Annal., 1905, 29, pag. 127. — *Th. Struppler*, Über septische Prozesse als Komplikation bei P.-Nekrose. Deutsches Arch. f. klin. Med., 1900, 69, pag. 206. — *O. Stubenrauch*, Pankreasnekrose. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 1761. — *L. W. Szobeleff*, Zur normalen und pathologischen Morphologie der inneren Sekre-

tion der Bauchspeicheldrüse. *Virchows* Arch., 1902, 168, pag. 91. Beitr. zur Pankreaspathologie. Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., 1910, 47, 3.

Teichmann vide *Herxheimer*. — *Teschenmacher*, Pankreaserkrankung und Diabetes. Münchener med. Wochenschr., 1902, pag. 657. — *Tiberti*, Intorno al modo di compostarsi dell' ecole del *Langerhans* in seguito alla legatura del condotto pancreatico. Sperimentale, 1909, 62, pag. 1. Mikroskopische Untersuchung über die Sekretion des P. bei entmilzten Tieren. *Zieglers* Beitr., 1909, 36, 2. — *Togami*, Experimentelle Untersuchung über den Einfluß einiger Nahrungs- und Genußmittel auf die P.-Sekretion etc. Zeitschr. f. diät. und physik. Therapie, 7/8, 1908, 12. — *N. Trinkler*, Zur Diagnose der syphilitischen Affektionen des Pankreas. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1904, 75, pag. 58. — *H. Truhart*, Zum ersten Ursprung der modernen Inseltheorie beim Diabetis mell.; Über multiple abdominale Fettgewebsnekrose. Petersburger med. Wochenschr., 1904, 54, H. 52. — *Tschirschewitz*, Kasuistische Beiträge zur Chirurgie der P.-Erkrankungen und Fettgewebsnekrose. Mitt. a. d. Hamburger Staatskrankenanst., 1901, 3, pag. 376. — *B. Tschlenoff*, Über Darmsaftgewinnung beim Menschen. Korresp.-Bl. f. Schweizer Ärzte, 1889, pag. 161.

Umber, Zur Lehre von der Glykolyse. Zeitschr. f. klin. Med., 1900, 30, pag. 13. Über die fermentative Spaltung der Nukleoproteide. Zeitschr. f. klin. Med., 1901, 43, pag. 282. Das Nukleoproteid des P. Zeitschr. f. klin. Med., 1901, 40, pag. 404. — *Umber* und *Brugsch*, Über die Fettverdauung im Magendarmkanal etc. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1906, 55, pag. 164. — *Ury* und *Alexander*, Über normale Stuhlbefunde bei Pankreaserkrankungen. Deutsche med. Wochenschr., 1904, p. 1311.

M. Varanini, Nuovo contributo alla semiologia del pancreas. Rif. med., 1907, 17. pag. 449. — *Vaughan* und *Harley*, Absorption and metabolism in obstruction of the pancreatic duct. Journ. of Path. and Bact., 1895. — *F. Villan*, Chirurgie des Pankreas. Referat über den 18. franz. Chirurgenkongreß; Behandlung der chronischen Pankreatitis; Behandlung der soliden Tumoren des P. Arch. province de Chir., Sept. 1906. — *Viscontini*, Über primäres Pankreascarcinom. Gaz. degli osped, 1906, pag. 30. — *A. Visentini*, Über das Verhalten des P. nach Unterbindung und Durchschneidung der Ausführungsgänge. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1908, Suppl.-Bd. 20. — *Volhard*, Über die Untersuchung des P.-Saftes des Menschen und eine Methode der quantitativen Pepsinbestimmung. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 413.

Walko, Über chronische Pankreatitis. Arch. f. Verd., 13, pag. 497. — *Walter*, Auffallende Fälle der Anpassung des P. an die Art der Nahrungsstoffe. Wochenbl. f. prakt. Med., 1897. — *Walter* und *Brömser*, Eine neue Methode zum Nachweis des P.-Trypsin etc. Ärztlicher Verein Marburg, 18./1. 1911. — *J. Walter-Sallis*, Syphilis du pancréas. Arch. des malad. de l'app. digestif, 1912, pag. 140. — *A. Weichselbaum* und *E. Stangl*, Weitere biologische Untersuchungen des P. bei Diabetes mell. Wiener klin. Wochenschr., 1902, 38. — *E. Weil*, Primäres Riesenzellensarkom des P. Prager med. Wochenschr., 1905, 41. — *E. Weinland*, Über die Laktase des Pancreas. Zeitschr. f. Biol., 1899, 38, pag. 607; 1900, 40, pag. 386. — *Weintraud*, Die Bedeutung des quantitativen Stoffwechselversuches für die Diagnostik. Heilkunde, 1898, pag. 67. — *Wellenfang*, Über die Symptomatologie der gestörten Funktion des P. Inaug.-Diss. Bonn 1903. — *Wertheimer* und *Lepage*. Sur l'innervation sécretoire du pancréas. Gaz. des hôp., 19./XI. 1899. — *Westenrijk*, Die Kernprobe von Prof. *A. Schmidt*. Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther., 1910, 8, pag. 353. — *Willcox*, The use of phenylhydrazine in the clinical examination of the urine. Lancet, 1904, pag. 211. — *Wiesel*, Zur pathologischen Anatomie der *Addison*schen Krankheit. Zentralbl. f. Heilk., 1903, pag. 257. — *Williams* siehe *Brunn*, Journ. of. med. research, 1907. — *Wilms*, P.-Cyste oder Milzcyste? Münchener med. Wochenschr., 1905, pag. 1850. — *H. Winternitz*, Über eine neue Methode zur Funktionsprüfung des P. Münchener med. Wochenschr., 1911, pag. 1138. — *A. Wölfler*, Zur Operationsbehandlung der P.-Cysten. Prager med. Wochenschr., 1907, 2. — *Wohlgemuth*, Zur Therapie der Pankreasfistel. Berliner klin. Wochenschr., 1908, 44, H. 8. Untersuchungen über den P.-Saft des Menschen. Berliner klin. Wochenschr., 1907, pag. 47. Bioch. Zeitschr., 1906, 2, pag. 359; 1907, 4, pag. 271. Zur Frage der Aktivierung des tryptischen Ferments im menschlichen Körper. Biochem. Zeitschr., 1906, 2, pag. 264. Über eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des diastatischen Ferments. Bioch. Zeitschr., 1908, 9, pag. 1. Beitrag zur funktionellen Diagnostik des P. Berliner klin. Wochenschr., 1910, 3. — *E. Wolff*, Über Pancreascysten und Pseudocysten. Münchener med. Wochenschr., 1910, pag. 2443. — *Wolaston* vide *Lazarus*. — *Wright-Joslin* vide

Herxheimer. — *Wynnhausen*, Zur quantitativen Funktionsprüfung des P. Berliner klin. Wochenschr., 1909, pag. 1406.

L. Yurist, Acute gangrenous pancreatitis., Amer. Journ. of med. scienc., 1909. 138, pag. 180.

E. Zak, Zur Kenntnis der Adrenalinmydriasis. Wiener klin. Wochenschr., 1908. pag. 822. Experimentelle und klinische Beobachtungen über Störungen sympathischer Innervationen etc. *Pflügers* Arch., 1910, 132, pag. 147. — *F. Zakrzewski*, Ein Beitrag zur Diagnose der Pankreaskoliken. Nowiny lekarskie, 1899, 3. — *D. G. Zesas*, Beitrag zur Diagnose der Lithiasis pancreatica. Zentralbl. f. d. Grenzgebiete d. Med. u. Chir., 1903, VI, pag. 801. — *Zimmermann*, Zur Entstehung der P.-Cysten durch Trauma. Beitr. z. klin. Chir., 1905, 45, pag. 582. — *L. Zoja*, Su alcuni criteri clinici per la diagnosi di tumore della testa del pancreas. Policlinico, 1899, VI, 13, 15, pag. 319. 354. — *Zuccòla*, Importanca del dosaggio di grassi eliminati colle feci per la diagnosi di occlusione del dotto pancreatico. Rif. med., 1911, 27, 15. — *G. Zuelzer*, Untersuchungen über den experimentellen Diabetes. Kongr. f. inn. Med., 1907; Über Versuche einer spezifischen Fermenttherapie des Diabetes. Zeitschr. f. exp. Path., 1908. 5. 301. — *E. Zunz*, Contribution à l'étude de l'activation du suc pancréatique par les sels. Bull. soc. roy. Bruxelles, 1908, 64, pag. 28. A propos du mode d'action de la secrétion sur la sécrétion pancréatique. Arch. intern. de Phys., 1909, VIII, pag. 181. — *Zunz* und *Mayer*, Sur les effets de la ligature des canaux pancréatiques chez le chien. Bull. Acad. royal. de Méd de Belge, 1905, pag. 509.

6. VORLESUNG.

Die Diagnose der Lungentuberkulose im Kindesalter.

Von

N. Stricker und **H. Vogt,**

Straßburg i. E.

Meine Herren! „Multiples sont les moyens de diagnostic de la tuberculose, mais peu malheureusement entraînent à eux seuls la certitude“ (1) — dieser Ausspruch *Hutinels* charakterisiert treffend die Schwierigkeiten der Tuberkulosediagnostik. In der Tat, zahlreich sind unsere diagnostischen Hilfsmittel, keines aber ist darunter, das in jedem einzelnen Falle eine absolut sichere Entscheidung zu treffen erlaubte. Alle Ergebnisse, die wir auf den verschiedenen Wegen gewinnen, fügen sich in das Gesamtbild des Falles ein, und der klinische Verlauf und die klinische Beobachtung sind es, die sie in das richtige Licht rücken, und so fügt auch *Hutinel* mit Recht hinzu: C'est surtout à l'aide des moyens cliniques et notamment des symptômes que fournit l'examen objectif que le diagnostic peut être porté“ (1).

Die sichere Diagnose einer Tuberkulose ist von größter praktischer Bedeutung; denn wenn die Diagnose einer Tuberkulose mit Sicherheit gestellt werden kann, so ergeben sich daraus bestimmte Anforderungen sowohl an die Therapie für das betreffende Individuum wie in prophylaktischer Hinsicht für seine Umgebung. Bei der ernsten Prognose, die der Tuberkulose im Kindesalter zukommt, darf die Diagnose nur dann ausgesprochen werden, wenn wirklich begründete Anhaltspunkte vorliegen. Ein leichtfertig ausgesprochener Verdacht auf Tuberkulose führt zur Beunruhigung der Angehörigen und zur Schädigung des betreffenden Kindes, das durch stete ängstliche Beobachtung durch seine Umgebung neuropathisch werden kann, mit unnötigen Behandlungsversuchen belästigt und eventuell lange von der Teilnahme am Schulunterricht ausgeschlossen wird. *Czerny* (2) hat mit Recht betont, daß durch wahllose Ausführung der cutanen Tuberkulinreaktion eine Tuberkuloseangst geschaffen werden kann, die durchaus nicht gerechtfertigt ist, und daß die Diagnose einer latenten Infektion mit Tuberkulose nicht notwendig und bei ängstlichen und nervösen Menschen sogar schädlich ist.

Wir wollen hier besonders die Wichtigkeit der Differentialdiagnose zwischen Lungentuberkulose und chronischer Pneumonie hervorheben, der von den meisten Autoren wenig oder keine Beachtung geschenkt wurde. Darauf hat *Vogt* (3) mit Nachdruck aufmerksam gemacht. In beiden Fällen handelt es sich um einen aktiven Prozeß, besser gesagt, um Herde,

die Erscheinungen machen, seien es nun broncho-pneumonische Herde resp. Bronchiolektasien infolge chronischer Pneumonie oder tuberkulöse Herde. Es ist aber, wie bereits betont wurde, für die ganze körperliche und seelische Entwicklung des Kindes von eminenter Bedeutung, wenn man in solchen Fällen eine Tuberkulose mit Sicherheit auszuschließen vermag.

Als einziges entscheidendes differentialdiagnostisches Merkmal führt *Vogt* den Bacillennachweis im Sputum an. Wo dieser fehlt, erlaubt nur die sich auf längere Zeit erstreckende klinische Beobachtung eine Diagnose, vor allem die Berücksichtigung der Art des Beginnes und Verlaufes und der Dauer des Prozesses.

Da der Bacillennachweis nach wie vor fast das einzige absolut sichere klinische Zeichen der Tuberkulose ist, so sei er auch hier an erster Stelle erwähnt. Untersuchungen der letzten Jahre haben nun gezeigt, daß säurefeste Stäbchen in der Außenwelt sehr viel häufiger vorkommen, als man bis dahin angenommen hatte.

So finden sich nach *Kayserling* (4), nach *Courmont* und *Potet* (5) und anderen von ihnen zitierten Autoren säurefeste Stäbchen in der Butter, der Milch, auf Gramineen, in der Erde, im Dünger, nach *Beitzke* sogar im Leitungswasser (zitiert nach *Liebermeister*) (6), ganz abgesehen von den Smegmabacillen, den Leprabacillen und lepraähnlichen Bacillen im Nasenschleim bei Nichtleprösen (4), von säurefesten Stäbchen im Speichel, im Auswurf bei Bronchitis und bei Lungengangrän (5).

Danach müßte man mit der Möglichkeit rechnen, daß in gefärbten Sputumpräparaten häufiger säurefeste Stäbchen gefunden würden, die nicht von vornherein im Auswurf enthalten waren. Die praktische Erfahrung der ganzen Zeit, seitdem man überhaupt Tuberkelbacillen im Sputum färbt, hat aber gelehrt, daß der Befund von Tuberkelbacillen in diagnostischer Hinsicht außerordentlich zuverlässig ist, so daß diese Fehlerquelle für die Untersuchung des Auswurfs offenbar keine große Bedeutung hat.

Daß der Bacillennachweis beim Kinde schwieriger ist als beim Erwachsenen, und zwar zunächst wegen der schwierigeren Sputumgewinnung, ist bekannt. Ältere Kinder kann man aber meist durch wiederholtes Zureden dazu bewegen, den Auswurf in ein Spuckglas zu entleeren, und bei jüngeren kann man durch Auslösung des Rachenreflexes mit einem Spatel oder Wattebausch Sputum heraufbefördern lassen und im Rachen auffangen.

Gute Resultate bei jüngeren und auch bei älteren Kindern gibt oft die Untersuchung des Mageninhalts, besonders wenn man sich der sogenannten „*Uhlenhuth*schen Anreicherungsmethode“ (8) durch Antiformin bedient. *Bertherand* (31) konnte in 20 Fällen im ausgeheberten oder erbrochenen Mageninhalt Bazillen nachweisen. Eine Modifikation des Verfahrens hat *Roepke* angegeben (9).

Wir hatten Gelegenheit, einen Säugling von 8 Monaten zu beobachten, bei dem die Annahme einer fast totalen Infiltration der linken Lunge mit Kavernenbildung im linken Oberlappen sowohl durch das Röntgenbild wie auch durch die Sektion bestätigt wurde. Die Sputumuntersuchung fiel negativ aus, im Mageninhalt hingegen ließen sich Tuberkelbacillen nachweisen (N. R. I. Nr. 1310 11/12).

Roepke (9) macht bei der gleichen Gelegenheit auf die *Much*sche nicht säurefeste Form des Tuberkelbacillus aufmerksam, die durch eine modifizierte *Gram*sche Färbung sichtbar gemacht werden kann.

Die Virulenz dieser Gebilde hat *Much* (10) durch Versuche an Meerschweinchen erwiesen. Die damit geimpften Tiere starben an Tuberkulose, und in ihren Organen fanden sich säurefeste Bacillen. Erwähnt sei, daß durch sorgfältigste Entfärbung Farbstoffniederschläge, die zu diagnostischen Irrtümern führen würden, vermieden werden müssen (11).

In mehreren 100 vergleichenden Untersuchungen von *Roepke* fand sich in den meisten Fällen diese letzte granulierte Form zusammen mit dem säurefesten Bacillus, in 12% der Fälle die granulierte Form allein. Nach *Roepke* ergänzen sich beide Färbemethoden, ohne sich gegenseitig ersetzen zu können. Ähnliche Befunde hat auch *Matson* (113) erhoben, so daß man künftig bei Untersuchung des Auswurfs den *Much*schen Typus der Tuberkelbacillen wird berücksichtigen müssen. Uns fehlt bisher genügende eigene Erfahrung über diese nicht säurefeste Form des Tuberkelbacillus.

Es muß betont werden, daß nur die möglichst oft wiederholte Untersuchung auf Bacillen zuverlässige Schlüsse erlaubt.

Nach *de la Camps* (12) Erfahrungen an Erwachsenen, die zur Heilstättenbehandlung empfohlen waren, ist nicht einmal bei einem Drittel der Fälle bei einmaliger Sputumuntersuchung der Ausfall positiv. Es kann vorkommen, daß man ein einziges Mal unter vielen Untersuchungen spärliche Bacillen findet, wie folgender Fall beweist. Der physikalische Befund einschließlich des Röntgenbefundes ließ auf eine Infiltration der ganzen linken Lunge bei dem 6½jährigen Knaben schließen (R. R. J. Nr. 2980 11/12). Bei der 5. Sputumuntersuchung erst wurden nach Antiforminbehandlung spärliche Bazillen angetroffen, bei weiteren Sputumuntersuchungen mit und ohne Antiformin dagegen keine mehr gefunden.

Auch *Guinon* (13) weist auf vorübergehend zu erhebende Bacillenbefunde hin, „apparitions transitoires de bacilles", und führt sie auf die Entleerung eines kleinen Herdes in einen benachbarten Bronchus zurück. *Rey* (14) gibt eine Erklärung für die Seltenheit des Bacillenbefundes beim Kinde, die einer gewissen Erläuterung bedarf. Der Bacillennachweis gelingt nach seiner Ansicht deshalb selten, weil nekrotisierende Prozesse, die einen vermehrten Auswurf herbeiführen, beim jungen Kinde selten sind. Man muß 2 nekrotisierende Prozesse, die Verkäsung und die Einschmelzung, wohl auseinanderhalten. „L'évolution caséeuse est habituelle chez l'enfant", sagt *Hutinel* (1, II, p. 46, p. 55), bemerkt aber später: „il faut se garder de considérer chez l'enfant l'évolution caséeuse comme fatalement progressive", womit er wohl die Einschmelzung meint. *Ibrahim* (15) erwähnt eine gleichmäßige Verkäsung größerer Lungenabschnitte als häufig beim Säugling. *Holt* (16) bringt die Abbildung einer fast total verkästen Lunge ohne jegliche Einschmelzung. Bei dem betreffenden kleinen Patienten blieb die Sputumuntersuchung 23mal negativ, trotz der ausgedehnten Verkäsung! Die Einschmelzung ist im Kindesalter seltener als die Verkäsung; immerhin kommen aber auch im Kindesalter Kavernen nicht gar so selten vor, und zwar beim Säugling noch häufiger als bei älteren Kindern [*Hamburger* (17), *Ibrahim* (15), *Hutinel* (1), *Stirnimann* (18), *Pollak* (19), *Geipel* (20), *Aronade* (21)]. *Maleterre* (22) schildert den Sektionsbefund eines 2jährigen Kindes, bei dem fast die ganze linke Lunge in eine große Kaverne umgewandelt war. *Holt* (16) fand bei der Hälfte seiner Sektionen von Kindern von 2 Jahren und darunter kirsch- bis hühnereigroße Kavernen.

Einen etwas abweichenden Standpunkt scheint *Schlossmann* zu vertreten (14), wenn er die rasche Einschmelzung als charakteristisch für die kindliche Tuberkulose bezeichnet. Doch erklärt er offene, d. h. mit der Außenwelt kommunizierende Tuberkulose beim Kinde für seltener und findet hierin den Grund dafür, daß der Bazillennachweis schwierig ist.

Auch nach unseren Erfahrungen sind Kavernen beim Säugling keine Seltenheit. Wir fanden sie bei 27·7% der Fälle aus dem ersten Jahre und bei Kindern aus den ersten 2 Lebensjahren in 23%. Bei größeren Kindern hingegen scheinen sie spärlicher vorzukommen, wir verfügen aber über zu wenige Sektionsberichte von größeren Kindern, um hierüber etwas Sicheres aussagen zu können.

Was den Bacillennachweis betrifft, so sind uns wiederholt Fälle mit ausgedehnten tuberkulösen Infiltrationen der Lunge vorgekommen, bei denen wir Bacillen weder im Sputum noch im Mageninhalt trotz eingehenden und wiederholten Suchens nachweisen konnten. So wurde jüngst ein 14monatliches Kind in die Klinik aufgenommen, bei dem eine fast totale physikalisch und röntgenologisch nachweisbare Infiltration der linken Lunge besteht, deren tuberkulöse Natur nicht bezweifelt werden kann. Bacillen konnten aber trotz öfter wiederholter Untersuchung noch nicht nachgewiesen werden. Es dürfte sich hier um einen Fall ausgedehnter Infiltration und vielleicht Verkäsung handeln, ähnlich wie in dem von *Holt* zitierten Falle.

Als diagnostische Regel ist festzuhalten, daß man bei negativem Resultat der Sputumuntersuchung auf Tuberkelbacillen einen tuberkulösen Charakter des Lungenprozesses nicht ausschließen darf.

Sehr wichtig kann vielleicht in solchen Fällen der Bacillennachweis im strömenden Blute werden. Auch bei incipienten Tuberkulosen können, wenn sich die Angaben von *Jessen* und *Rabinowitsch* (23), von *Liebermeister* (6), *Kurashige* (24), *Kennerknecht* (25) und anderen bestätigen, Bacillen gelegentlich im Blute kreisen. *Jessen* und *Rabinowitsch* (23) konnten sie bei Patienten nachweisen, bei denen nur allgemeine Krankheitserscheinungen vorlagen (vgl. Beisp. Nr. 10). *Liebermeister* fand 6mal Bacillen im Tierversuch bei klinisch nicht nachweisbarer aktiver Tuberkulose, *Kurashige* 59% positive Resultate bei 34 scheinbar Gesunden, und 100% positive Resultate bei 155 Tuberkulösen; auch bei 8 vor 9 Monaten durch intravenöse Injektion tuberkulös gemachten Kaninchen war das Resultat der Blutuntersuchung positiv.

K. Kennerknecht, deren Versuche sich auf 120 Kinder erstrecken, fand Tuberkelbacillen in den allerfrühesten Stadien, in denen klinische Symptome noch fehlten, und zwar war das Resultat bei sicher Tuberkulösen in 100%, bei Tuberkuloseverdächtigen in 90% und bei Tuberkuloseunverdächtigen in 74% der Fälle positiv. Bei 13 Versuchstieren verursachte die intraperitoneale Injektion von Blutsediment oder frischem Blute eine tuberkulöse Erkrankung, bei allen so infizierten Tieren kreisten auch Bacillen im Blute.

Doch stehen diesen Ergebnissen andere gegenüber, wo bei Einhaltung sorgfältigster Vorsichtsmaßregeln unter sonst anscheinend gleichen Bedingungen Tuberkelbacillen nicht nachgewiesen werden konnten, so daß die endgültige Entscheidung dieser Frage noch aussteht.

Vom Bacillennachweis abgesehen, liefert uns die Beobachtung des klinischen Verlaufes die wesentlichsten Anhaltspunkte zur Beurteilung des Charakters einer Lungenerkrankung.

Was zunächst den Beginn der Tuberkulose im Kindesalter betrifft, so wird von mehreren Autoren hervorgehoben [z. B. *Hutinel* (1), *Maleterre* (22)], daß er akuter sei als bei Erwachsenen: „l'invasion se manifeste plus souvent par des signes nets", d. h. die Krankheit tritt häufig unter dem Bilde einer akuten Erkrankung der Respirationsorgane, wie einer Bronchitis, einer Bronchopneumonie, einer Pleuritis oder einer typhösen Erkrankung auf [*Hutinel* (1) IV, p. 345]. Wenn das auch für den Zeitpunkt des Beginns der klinischen Beobachtung ohne Zweifel in vielen Fällen zutrifft, so erhalten wir bei sorgfältiger Anamnese in den meisten Fällen doch ein anderes Bild des ersten Anfangs der Erkrankung. So erscheint die Ansicht *Guinons* (13, IV, p. 456) durchaus gerechtfertigt, wenn er sagt: „la tuberculose ne donne presque jamais d'emblée les grands accidents graves. Quelque aigu que soit en apparence le début, il n'est jamais aussi franc que celui de la même affection quand elle est d'origine grippale ou infectieuse banale". Übrigens sagt auch *Hutinel* [(1), II, 83]: „et même alors que ce sont des symptômes de tuberculisation aiguë qui provoquent un examen, il y a dans leur passé de nombreux signes permettant d'établir une période antérieure de tuberculose chronique restée latente".

Jedenfalls ist eine sorgfältige Anamnese im einzelnen Falle unerläßlich, da sie uns in dieser Hinsicht wertvolle Fingerzeige zur Beurteilung des Falles geben kann.

Allgemeinerscheinungen wie Blässe, Appetitlosigkeit, geringe oder fehlende Körpergewichtszunahme trotz guten Appetits und richtiger Ernährung (26) sind von großer Bedeutung, und fast immer, sagt *Guinon*, bekommt man solche Angaben, wenn man nur recht eindringlich forscht. Wir können das nach unseren Erfahrungen nur bestätigen.

Auf eine anamnestische Angabe, die auch von Ärzten häufig falsch eingeschätzt wird, möchten wir hier besonders aufmerksam machen, nämlich auf die Nachtschweiße.

Nach *Czernys* (27) grundlegenden Untersuchungen über den Schlaf im Kindesalter findet bei jedem normalen Kind im Schlaf eine Zunahme und Abnahme der Wasserabgabe von der Haut statt, die mit den Schwankungen der Schlaftiefe parallel geht. Bei dem ersten Schlaftiefenmaximum ist die Haut warm und feucht, und ganz gewöhnlich tritt dabei reichliche Schweißsekretion im Gesicht auf.

Diese physiologischen Tatsachen scheinen nicht allen Autoren bekannt zu sein, sonst fände man nicht immer wieder in der Literatur Nachtschweiße ohne nähere Charakterisierung beim Kinde als tuberkuloseverdächtiges Symptom in den Anamnesen oder in anderem Zusammenhang hervorgehoben. (Vgl. *Noeggerath* und *Salle* (28), *Moro* (29), *Roth* (30), *Bertherand* (31), *Young* (32), *Wittich* (33). *Hamburger* (17) Beispiel H. P., p. 27 und Beispiel 4, p. 142, wo besonders vermerkt ist: „keine Nachtschweiße".)

Nachtschweiße dürfen jedenfalls nur dann diagnostisch verwertet werden, wenn sie erst in der zweiten Hälfte der Nacht auftreten und dabei so hochgradig sind, daß sie beispielsweise zum Wäschewechsel zwingen. Selbst in diesem Falle ist immer noch mit der Möglichkeit zu rechnen,

daß sie nur ein nervöses Symptom darstellen. Jedenfalls gehören Nachtschweiße nicht zu den gewöhnlichen Frühsymptomen der Tuberkulose der Kinder, sondern treten, wenn überhaupt, so meist erst bei vorgeschrittenen Fällen auf.

Still (34) spricht auf Grund seiner Erfahrungen dem Auftreten von Nachtschweißen bei Kindern jegliche Bedeutung ab für die Diagnose der Tuberkulose.

Aronade (35) macht besonders aufmerksam auf eine Erscheinung in der Anamnese tuberkulöser Kinder, die ihm beachtenswert erscheint, auf den Schnupfen der Säuglinge, der nach seiner Ansicht Bedingungen schafft, die eine Infektion, speziell auch eine Infektion mit Tuberkulose erleichtern. Einige seiner Fälle legen ihm den Gedanken nahe, daß sich die Tuberkulose direkt im Anschluß an einen Schnupfen entwickelt hat. Es sei auch noch *Laënnec* (36) erwähnt, der beobachtete, daß die ersten Attacken einer Tuberkulose als Schnupfen imponieren können. Wir verfügen über 4 Fälle von Tuberkulose der 2 ersten Lebensjahre, bei denen das Kind zunächst an Schnupfen erkrankte. (R. M., J.-Nr. 844, 10/11, S. P., J.-Nr. 1079, 11/12, D. R., J.-Nr. 2526, 11/12, D. R., J.-Nr. 2845, 11/12.)

Bei dem einen dieser Fälle, ein 15monatliches Kind betreffend (D. R., J.-Nr. 2845, 11/12), ist in der Anamnese als einziges Symptom vermerkt: „Schnupfen seit der Geburt" (für Lues keine Anhaltspunkte!). In einem weiteren Falle (R. F., 1003, 10/11) wird Schnupfen im Anschluß an Keuchhusten erwähnt. Man kann sich vielleicht vorstellen, daß die Behinderung der Nasenatmung für die Infektionsmöglichkeit eine Rolle spielt, abgesehen davon, daß der Schnupfen beim Säugling an sich eine ernstere Bedeutung hat als beim Erwachsenen und die Resistenz des Organismus schädigen kann.

Eines der häufigsten Frühsymptome der Lungentuberkulose beim Kinde ist nach unserer Erfahrung der Husten. Auch *Hutinel* erwähnt ihn als konstantes Frühsymptom. Nach *Hamburger* (17), p. 111 ist er ein fast nie fehlendes Zeichen bei beginnender Tuberkulose, und jeder länger als eine Woche dauernde Husten sollte den Verdacht auf Tuberkulose erwecken. Dem steht die Beobachtung *Heubners* (37) gegenüber, daß Kränkeln, Gewichtsstillstand, allgemeine Ernährungsstörungen in den 2 ersten Jahren unter Umständen längere Zeit dem Husten vorangehen können, abgesehen von den Fällen von Bronchialdrüsentuberkulose, wo Husten, eventuell zu krampfartigen Anfällen sich steigernd, schon im Beginn vorkommt. Auch *Maleterre* (22), p. 56 findet, daß der Husten bei beginnender Tuberkulose eine nebensächliche Rolle spielen kann. Nach *Aronade* (35) kann er beim Säugling lange fehlen, nicht selten beobachtet man aber im Beginn an Keuchhusten erinnernde paroxysmusartige Anfälle. Nach *Schlossmann* (38), I. 2, p. 988 kann der Husten beim Säugling so gut wie ganz ausbleiben und *Guinon* (13), IV, p. 469 hat ihn beim Säugling oft als Spätsymptom beobachtet, ihn auch bei älteren Kindern bis zur Ulcerationsperiode völlig vermißt [vgl. auch *Wyss* (39)]. Wir finden den Husten als Frühsymptom in unseren Anamnesen fast immer erwähnt, wenn wir auch über einzelne Fälle verfügen, in denen anscheinend eine Störung des Allgemeinzustandes dem Auftreten des Hustens vorausging oder bei denen Husten ganz fehlte.

Zusammenfassend können wir sagen, daß zwar der Husten einen wichtigen Anhaltspunkt für den ungefähren Zeitpunkt des Beginns einer

Tuberkulose geben kann, daß er aber auch zuweilen im Anfangsstadium der Erkrankung fehlt, ein Verhalten, das ja ohne weiteres verständlich erscheint, wenn man bedenkt, daß es von der Natur des tuberkulösen Prozesses und seiner Lokalisation abhängen muß, ob er zu Hustenreiz und Expektoration führt oder nicht.

Es seien hier noch kurz die prämonitorischen Symptome der Tuberkulose, die sogenannte „Prätuberkulose" der Franzosen berührt. *Hutinel* (1, II) unterscheidet eine eigentliche „prétuberculose", d. h. die Prädisposition zur Tuberkulose, und die „tuberculose préphthisique", die schon eine Folge minimaler tuberkulöser Läsionen ist.

Zur „prétuberculose" rechnet *Hutinel* den tuberkulösen Habitus, ferner Wachstumsstörung, unzureichendes Gewicht im Verhältnis zur Körpergröße, Rauhigkeit und Trockenheit der Haut, Mikropolyadenie (die aber nicht immer spezifisch, sondern zuweilen nur eine Manifestation einer Kachexie ist), multiple Abszesse (die aber auch sonst vorkommen können, z. B. bei Lues hereditaria, bei Masern etc.).

Schon mehr zur tuberculose préphthisique gehören Verdauungsstörungen (dyspepsie prétuberculeuse von *Marfan* (Thèse de Paris, 1887, Diarrhöen etc.), intermittierende Albuminurie, Polyurie, Phosphaturie, Chloroanämie, Kopfschmerzen, Neuralgien, neurasthenische Zustände [*Laënnec* (36), p. 252], Temperaturschwankungen, Tachykardie, Dyspnoe, anormale Ergebnisse bei spirometrischen Untersuchungen. [Vgl. auch *Roth* (30), p. 16—20]. Die Grenze zwischen beiden Begriffen, der prétuberculose und der tuberculose préphthisique ist nicht scharf zu ziehen und *Guinon* (13), p. 449 schlägt wohl mit Recht vor, den Begriff Prätuberkulose ganz fallen zu lassen: „le territoire de la prétuberculose n'a d'autres limites que l'habileté technique et la perspicacité du médecin. On tombe ainsi en pleine anarchie."

Auf eines der genannten Symptome möchten wir noch besonders hinweisen, auf den sogenannten Habitus phthisicus, dessen Vorkommen nur zu oft zu falschen Schlußfolgerungen verleitet. Man kann diesen Habitus unter anderem bei muskelschwachen Kindern beobachten, bei denen kein einziger klinischer Anhaltspunkt für Tuberkulose besteht, bei denen auch die Tuberkulinreaktion dauernd negativ ausfällt. Bezeichnend ist auch, daß, während z. B. *Hutinel* den Habitus phthisicus als Zeichen der prétuberculose auffaßt, *Pollak* (19), p. 394 in ihm eine Folgeerscheinung tuberkulöser Infektion sieht, die er gleichsam vor seinen Augen entstehen sah. Die meisten tuberkulösen Kinder unserer Beobachtung zeichneten sich geradezu durch auffallend guten Bau des Brustkorbes aus, und abgesehen von den Endstadien der Erkrankung, wo die Diagnose überhaupt mit Leichtigkeit zu stellen ist, haben wir die Entwicklung eines tuberkulösen Habitus im Verlauf der Erkrankung nie beobachtet.

Noch ein Symptom, das als Zeichen beginnender Tuberkulose beschrieben wurde, mag hier nur kurz erwähnt werden, die *Head*schen Zonen. *Noeggerath* und *Salle* (28) fanden solche 16mal bei 24 schulpflichtigen tuberkulösen oder auf Tuberkulose verdächtigen Kindern (im ganzen 46 Fälle) und halten den Nachweis dieser Zonen für ebenso charakteristisch wie andere Organprojektionen. Nach *Bartenstein* (40) geben *Head*sche Zonen einen Fingerzeig, wo der Sitz einer Erkrankung zu suchen ist (unter anderen Fällen auch 9 mehr oder weniger chronische tuber-

kuloseverdächtige Affektionen), während sie über die Natur der Erkrankung nichts aussagen können.

Zu den prämonitorischen Symptomen der Tuberkulose kann man nach *Marfan* (41) auch das Erythema nodosum hinzurechnen. Auf Grund von 6 Fällen von Erythema nodosum, die *Pirquet*sche Reaktion gaben, darunter 2 Fälle mit evidenten Zeichen einer Tuberkulose und ein Fall, bei dem die Kutanreaktion 7 Monate vor dem Ausbruch des Erythems vorhanden war, sowie auf Grund der Beobachtungen anderer Autoren kommt *Marfan* zu dem Schluß, daß das Erythema nodosum oft, wenn auch nicht immer, die Folge einer bacillären, und zwar einer tuberkulösen Infektion ist. Dafür spricht auch der Ausfall der Tierversuche *Hildebrand*s (42), der Blut einer Patientin mit Erythema nodosum 2 Meerschweinchen injizierte und dadurch bei ihnen eine typische Tuberkulose erzeugte, wenn auch damit nicht erwiesen ist, daß ein Erythema nodosum durch Tuberkelbacillen erzeugt werden kann. [Vgl. auch *Hutinel* (1), II, p. 92 und *Oppert* (43).]

Auch wir konnten öfter beobachten, daß Kinder, die an Erythema nodosum litten, eine auffallend starke Kutanreaktion mit Tuberkulin gaben, möchten aber dahingestellt sein lassen, ob das auf einer besonderen Beschaffenheit der Haut beruht oder andere Gründe hat. Jedenfalls geht *Pollak* (44) zu weit, wenn er sagt, daß im Kindesalter das Erythema nodosum nur bei tuberkulösen Individuen vorkomme. Gesteht er doch selbst ein, daß er keinen strikten Beweis für diese Behauptung erbringen kann. Eine positive Tuberkulinreaktion genügt auch im Kindesalter — abgesehen vom Säuglingsalter — nicht, um ein Individuum zu einem „tuberkulösen" zu stempeln. *Pollak* verfügt über 48 Fälle, darunter 28 von 2 bis 6 Jahren. Seine Tierversuche fielen negativ aus.

Aus allem, was wir über die im Anfangsstadium einer tuberkulösen Infektion zu beobachtenden Symptome angeführt haben, geht so viel hervor, daß sie wohl den Verdacht auf eine tuberkulöse Erkrankung hinlenken können, daß aber kein einziges für sich allein als beweisend dafür angesehen werden kann.

Zu den wesentlichen klinischen Gesichtspunkten, nach denen wir den Charakter einer Erkrankung beurteilen, gehören die Dauer und die Art des Ablaufs.

Über die Dauer einer Tuberkulose im Kindesalter finden wir im allgemeinen die Angabe, daß eine subakute bis chronische Säuglingstuberkulose sich auf mehrere Monate erstrecken kann [*Heubner* (37), II, p. 325, 3—9 Monate, im Mittel 6; *Schlossmann* (38) mehrere Monate]. *Guinon* (13) schätzt die Dauer der subakuten Form der Säuglingstuberkulose auf 2—3 Monate (forme broncho-pneumonique, le plus souvent annoncée par un ensemble de symptômes généraux). Diese Form würde mit der subakuten pneumonischen Form von *Hahn* (26) übereinstimmen. *Parel* (45) fand nur bei Lungen- und Darmtuberkulose eine wahrscheinliche Dauer von mehr als einem Monat (bis ca. 2 Monate). In allen anderen Fällen (Meningitis und Miliartuberkulose) schwankte die Krankheitszeit zwischen 8 Tagen und 1 Monat (50 Sektionen).

Bisher sind Mitteilungen über die Zeitdauer sicher festgestellter Fälle von Lungentuberkulose in der Literatur nur spärlich vertreten. Das hat offenbar mehrfache Gründe. Zunächst einmal ist es oft schwierig, den Beginn der Erkrankung genau festzustellen. Dann aber hat der einzelne Be-

obachter häufig nicht die Möglichkeit, selber den ganzen Ablauf der Krankheit zu verfolgen. Dazu kommt noch, daß Zufälligkeiten, wie der Ausbruch einer Miliartuberkulose oder einer Meningitis, gar nicht selten in den Ablauf der Erkrankung entscheidend eingreifen. Wir haben versucht, unser Material in dieser Hinsicht zu sichten, um einen Beitrag zur Lösung dieser Frage zu geben.

Die wahrscheinliche Dauer der in unserer Klinik beobachteten sichergestellten Tuberkulosefälle, von den ersten anamnestischen Angaben an berechnet, schwankt zwischen 2 Wochen und 5 Monaten im ersten Lebensjahr.

Im zweiten Lebensjahr hatten wir unter den letalen Fällen eine Dauer der Krankheit bis zu 6 Monaten zu verzeichnen.

Ein Fall unserer Beobachtung ist dadurch bemerkenswert, daß sich der Zeitpunkt der Infektion mit verhältnismäßig großer Sicherheit feststellen läßt. Ein im Alter von 10 Monaten wegen Pneumonie in die Klinik aufgenommenes Kind hatte 3mal auf Kutanimpfung negativ reagiert und die Untersuchung seines Auswurfes ergab keine Tuberkelbacillen. Der eindringlich gewarnte Vater holte trotzdem das Kind aus der Klinik ab und brachte es mit der schwer lungenkranken Mutter zusammen. Etwa zwei Monate später wurde es wegen Hustens und Fiebers in die Klinik zurückgebracht und hatte jetzt ausgesprochene Kutanreaktion. Nach 6 Monaten, im Alter von 23 Monaten, erlag das Kind einer ausgedehnten Lungen- und Peritonealtuberkulose. (N. A., J.-Nr. 970, 10/11.)

Von den noch lebenden Kindern ist besonders folgender Fall (D. R., J.-Nr. 2845, 11/12) bemerkenswert. Die Familienanamnese legt den Gedanken an eine Infektion in den 3 ersten Lebensmonaten nahe. Als das Kind 3 Monate alt war, starb ein Onkel, der in der Familie wohnte, an Tuberkulose. Im übrigen ist aus der Vorgeschichte nur zu vermerken, daß das hypotrophische Kind seit der Geburt an Schnupfen litt. Es ist also der Zeitpunkt der Infektion, deren Vorhandensein durch den Ausfall der *Pirquet*schen Reaktion bewiesen ist, nicht ganz sicher festzustellen. (Die Zwillingsschwester des Kindes, die derselben Infektionsgefahr ausgesetzt war, ist gesund geblieben.) Das Kind wurde mit 15 Monaten zum erstenmal klinisch untersucht, wobei sich eine Pneumonie des rechten Oberlappens fand. Nach 18 Tagen wurde es auf Wunsch entlassen und kam am 15. Mai 1912 in gutem Allgemeinzustand wieder. Auch jetzt bestanden über dem rechten Oberlappen Herdsymptome. Die tuberkulöse Natur dieses Lungenprozesses ist nicht sicher erwiesen, wohl aber das Vorhandensein einer Infektion mit Tuberkulose, deren Zeitpunkt mit großer Wahrscheinlichkeit in ein sehr frühes Lebensalter fällt und ca. 15—16 Monate zurückliegt. Dieser Fall beweist also jedenfalls soviel, daß eine Infektion mit Tuberkulose auch im frühesten Lebensalter nicht unter allen Umständen zu einem schnellen letalen Ausgang führen muß, und daß auch die Säuglingstuberkulose einen längeren Verlauf nehmen kann als man gemeinhin annimmt. Wenn es sich, was wahrscheinlich ist, um eine tuberkulöse Infiltration des Oberlappens handelt, so würde daraus hervorgehen, daß auch solche Prozesse vom jungen Kinde relativ lange ertragen werden können.

Hahn (26) erwähnt 6 Kinder, die im ersten Lebensjahr durch den Ausfall der spezifischen Reaktion als tuberkulös erkannt wurden, aber erst Monate nachher im 2. Jahre starben. Von den noch lebenden Kindern, die zum Teil im ersten Lebenshalbjahr infiziert waren, machten 5 einen kräftigen Eindruck, darunter auch solche, die früher Lungensymptome aufwiesen, deren spezifische Natur allerdings nicht durch den Bacillennachweis sichergestellt werden konnte. Ein früher an Drüsentuberkulose erkranktes Kind war völlig gesund.

Eine Tendenz zur Besserung schließt also eine Tuberkulose nicht aus, wie *Reiche* annimmt (46), der bei Besserung des Zustandes beim Säugling trotz der positiven Subcutanreaktion (bei negativem Pirquet) eine Tuberkulose ausschließen zu dürfen glaubt. Wir möchten vielmehr *Veit* (47)

beistimmen, der über 6 Säuglinge mit positiver Kutanreaktion berichtet, die in relativ gutem Zustand entlassen wurden, und daraus schließt, daß ein Säugling an einer tuberkulösen Erkrankung nicht unbedingt zugrunde gehen muß.

Unter *Pollak*s (44) 92 im ersten Lebensjahr als tuberkulös erkannten Fällen war ein Drittel noch im zweiten und dritten Jahr am Leben, und zwar in befriedigendem Zustand. Besonders charakteristisch sind 3 p. 383 geschilderte Fälle, bei denen die *Pirquet*sche Reaktion im 5., respektive 8. und 11. Monat positiv ausfiel, tuberkulöse Manifestationen aber erst nach 14 (Spina ventosa), respektive 16 (Phlyctaene) und 18 Monaten (Lichen scrophulosorum) auftraten. Infolge der Ausbildung unserer diagnostischen Hilfsmittel (*Pirquet*sche Reaktion, bessere Kenntnis klinischer Symptome, wie Tuberkulide u. a.) können eben Fälle von Säuglingstuberkulose in Stadien erkannt werden, die sich früher der Feststellung entzogen *(Pollak)*.

Ein Hauptcharakteristikum der Säuglingstuberkulose ist ihre Neigung zur Generalisation. Wenn auch die Lunge beim Säugling sehr häufig affiziert ist, so tritt doch die Lungentuberkulose als selbständige Erkrankung meist erst später in Erscheinung. Nach *Hutinel* (1), IV. p. 329 kann eine chronische Lungentuberkulose auch schon beim Säugling auftreten, aber es handelt sich dabei um verschwindend seltene Fälle. *Maleterre* (22), p. 55 schildert bei einem zweijährigen Kinde eine tuberkulöse Lungenerkrankung, die er als chronische Lungenphthise auffaßt (Dauer 5 Monate).

Nach den meisten Autoren kommt erst das 4.—5. Lebensjahr für diese Krankheitsform praktisch in Betracht, wobei alle noch hervorheben, daß in diesem Alter die chronische Lungenphthise noch selten ist [vgl. z. B. *Schlossmann* (38) I, 2, p. 1000]. *Hamburger* (17) fand chronische Lungentuberkulose als Todesursache etwas öfter erst nach dem 6. Lebensjahr, vor dem 6. kommt sie nach ihm fast nie zur Beobachtung. *Ranke* (48) hat sie vor dem 5. Jahre nie gesehen. *Heubner* (37) bezeichnet das schulpflichtige Alter als den Zeitpunkt, in welchem sich der Typus der kindlichen Tuberkulose dem Typus des Erwachsenen nähert. *Hutinel* (1) findet die chronische Lungentuberkulose besonders nach dem 8. Lebensjahre. *Holt* (16) bezeichnet sie bis zum 10. bis 12. Jahre als selten.

Genauere Angaben darüber, wie lange eine chronische Lungenphthise beim Kinde dauern kann, sind recht spärlich vorhanden.

Nach *Dennig* (49) kann eine Lungentuberkulose im Kindesalter sich über Jahre erstrecken; solche protrahierten Fälle sind aber nach dem 6. Lebensjahr selten. *Dennig* schildert einen Fall von Bronchialdrüsen- und Lungentuberkulose bei einem 8jährigen Kinde, das $2^1/_2$ Jahre nach dem mutmaßlichen Beginn der Erkrankung zur Sektion kam.

Nach *Hutinel* (1) übersteigt die Dauer nicht 3 Jahre, und die Krankheit endet stets letal. Nach *Guinon* (13) kann sie „ausheilen" und 3 Jahre überdauern, wie aus dem p. 476 zitierten Fall hervorgeht: ein 5jähriges Kind mit hartnäckiger Bronchitis, Fieber, Gewichtsverlust war 3 Jahre später noch am Leben und machte einen kräftigen Eindruck, „forme lente à étapes distinctes".

Benno Hahn (50) macht Angaben über den Verlauf offener Lungentuberkulose nach Heilstättenbehandlung. Er konnte das Schicksal der betreffenden Fälle, bei denen die Entlassung aus der Anstalt bis zu 6 Jahren

zurücklag, feststellen und nach diesem Zeitraum bei einigen Stillstand resp. Besserung der Erkrankung beobachten. Er hebt noch besonders hervor, daß die Dauererfolge in den Fällen besser waren, bei denen die Bacillen aus dem Sputum verschwanden. Leider macht er über das Alter der betreffenden Kinder keine näheren Angaben.*

Hamburger (17) findet zwischen dem 7. und 10. Lebensjahr selten einen letalen Ausgang.

Wir vermissen in der Literatur Angaben über chronische Lungentuberkulose im 2.—4. Lebensjahr. Nur *Hutinel* (1) erwähnt eine chronische generalisierte Form der Tuberkulose, die besonders häufig zwischen $1^1/_4$ Jahr und 3 Jahren ist, sehr selten nach dem 5. Lebensjahr vorkommt: „Tuberculose généralisée chronique apyrétique de *Marfan*, tuberculose chronique diffuse *d'Aviragnet*." Dabei handelt es sich aber, wie aus dem Zusatz „generalisierte" hervorgeht, um etwas anderes als die chronische Lungentuberkulose, wie wir sie vom Erwachsenen her kennen. Bei seiner Einteilung der Tuberkuloseformen nach Lebensaltern erwähnt *Hutinel* ferner die akute und subakute bronchopneumonische Form im Alter von 2—8 Jahren (1).

Hamburger (17) bezeichnet Meningitis tuberculosa und Miliartuberkulose als häufigste Todesursache bei Tuberkulösen im Alter von 2—6 Jahren. Beide Erkrankungsformen schließen natürlich einen vorausgegangenen chronischen Lungenprozeß nicht aus, wie u. a. folgender Fall (F. A. J.-Nr. 223 12/13) beweist. Das an einer Menigitis verstorbene Kind, ein Mädchen von 6 Jahren, zeigte bei der Sektion einen als Peribronchitis caseosa gedeuteten Lungenprozeß, der offenbar in seiner Entstehung weit zurückreichte.

Was unsere sicher festgestellten Tuberkulosefälle jüngerer Kinder betrifft, so finden sich mit Ausnahme von 2 Fällen keine darunter, die wir als chronische Lungenphthise auffassen könnten. Der eine dieser Fälle betrifft ein 17monatliches Kind (J. K., J.-Nr. 8 12/13), bei dem mit gutem Erfolg ein künstlicher Pneumothorax angelegt wurde, und bei dem mit größter Wahrscheinlichkeit ein chronischer tuberkulöser Lungenprozeß anzunehmen ist. Die positive *Pirquet*sche Reaktion bei dem jungen Kinde, das familiär mit Tuberkulose schwer belastet ist, die vor der Anlegung eines künstlichen Pneumothorax ausgesprochen hektische Temperatur mit Tagesschwankungen bis über 4°, der damals bedenkliche Allgemeinzustand, sowie amphorisches Atmen rechts unterhalb der Klavikel mit einer entsprechenden, auf eine Kaverne verdächtigen Stelle im Röntgenbild erlauben mit einiger Sicherheit, den bestehenden Lungenprozeß als einen tuberkulösen aufzufassen. — Der andere Fall betrifft einen 4jährigen Jungen (R. N., J.-Nr. 155 12/13), der seit ca. 7 Monaten erkrankt ist, bei der Aufnahme in die Klinik im Sputum zahlreiche Bacillen aufwies und heute noch im Röntgenbild einen deutlichen Schatten zeigt bei gutem Allgemeinbefinden und geringem physikalischen Lungenbefund.

Nach dem 6. Lebensjahr sind Fälle, die wir zur chronischen Lungentuberkulose rechnen können, in unserem Material etwas zahlreicher vertreten.

---

* Nach Mitteilung der Direktion werden in den Heilstätten von Hohenlychen Kinder im Alter von 6—16 Jahren aufgenommen. Ausnahmen nach oben und unten sind in Einzelfällen statthaft.

Bei allen ist der spezifische Charakter der Lungenerkrankung durch den Bacillennachweis sichergestellt. (8 Fälle: R. R., J.-Nr. 2980 11/12; C. E., J.-Nr. 380 10/11; R. O., J.-Nr. 2700 11/12; S. L., J.-Nr. 358 10/11; B. F., J.-Nr. 19 2 10/11; V. M., J.-Nr. 259 11/12; H. B., J.-Nr. 1752 10/11; R. Ch., J.-Nr. 309 12/13). Ihre wahrscheinliche Krankheitsdauer schwankt zwischen 1 bis 2 Jahren. Sämtliche Kinder sind noch am Leben, mehrere von ihnen noch in der Klinik untergebracht. Bei dreien dauert der klinische Aufenthalt schon länger als ein Jahr. In einem Fall läßt sich die wahrscheinliche Dauer nicht sicher feststellen, das klinische Bild ist aber durchaus das einer chronischen indurierenden Lungenphthise (R. R., J.-Nr. 2980 11/12).

Nicht eigentlich als chronische Lungenphthise, wohl aber als Drüsen- und Knochentuberkulose mit gleichzeitigem Lungenbefund sind 2 unserer Fälle aufzufassen. Bei dem einen trat der Exitus nach $4^1/_2$ Jahren ein (R. K., J.-Nr. 235 11/12), bei dem anderen dauert die Erkrankung (auch der Lunge?) seit 11 Jahren, ohne einen letalen Ausgang genommen zu haben (H. H., J.-Nr. 437 11/12).

Was unsere tuberkuloseverdächtigen Fälle betrifft, so möchten wir besonders einen hervorheben, der ein sehr junges Kind betrifft. Die Anamnese, der Habitus des Kindes, die intensive *Pirquet*sche Reaktion genügen zwar nicht, um den deutlichen physikalischen Lungenbefund mit absoluter Sicherheit für einen tuberkulösen zu erklären. Momentan besteht eine auffallende Besserung bei dem jetzt $2^1/_2$jährigen Jungen, doch kann nur der weitere Verlauf die Frage entscheiden, ob es sich hier um eine chronische Lungentuberkulose oder um einen pleuropneumonischen Prozeß nicht tuberkulöser Art handelt (B. F., J.-Nr. 1259 11/12).

Von größter Bedeutung für die Diagnose der Tuberkulose ist die Berücksichtigung des Verlaufs der Erkrankung und die Kenntnis davon, wie verschieden, wie wechselvoll und unregelmäßig dieser Verlauf sein kann. — Abgesehen von den stetig progressiven Fällen mit entsprechend zunehmendem Befund kann im Verlauf längere Zeit ein ziemlich gleichförmiger Zustand vorherrschen mit mehr oder weniger unverändertem Lungenbefund. Hierher gehören auch Fälle mit wiederholter Bronchitis [(1), IV, p. 346] oder hartnäckigen Katarrhen [(38), I, 2, p. 1001], die nach *Laënnec* [(36), II, p. 253] monatelang ohne Fieber oder Abmagerung bestehen können, ferner Fälle mit persistierenden trockenen Bronchialkatarrhen und Kachexie nach akuten Infektionskrankheiten [(26), p. 556].

Wenn auch durchaus nicht alle Individuen mit hartnäckigem Katarrh oder circumskriptem Lungenbefund tuberkulös sind — und das kann nicht genug betont werden, man denke nur an die Katarrhe exsudativer Kinder und die circumscripten Befunde bei chronischer Bronchiolektasie (3) — so ist doch die hartnäckige Gleichförmigkeit des Befundes verdächtig. Exsudative Erscheinungen des Respirationstractus können bei einiger Aufmerksamkeit leicht als solche erkannt und ausgeschlossen werden und kommen differentialdiagnostisch weniger in Betracht, anders aber die Erscheinungen chronischer Pneumonie und Bronchiolektasie.

Von unseren sicheren Tuberkulosefällen heben wir besonders einige hervor, bei denen der Lungenbefund bei gutem Allgemeinzustand sich längere Zeit so gut wie unverändert erhalten hat. Bei 2 Fällen ist er seit ca. 9 Monaten, bei einem weiteren seit ca. 10 Monaten stationär. Da aber in letzterem Fall seit dem 2. Lebensjahr tuberkulöse Drüsen- und Knochen-

erkrankungen bestanden haben, das Kind jedoch erst mit dem 13. Lebensjahr in unsere Behandlung kam und über den Zeitpunkt des Auftretens der Lungenerscheinungen nichts bekannt ist, ist es leicht denkbar, daß der Lungenprozeß schon längere Zeit vor dem Aufenthalt in unserer Klinik bestanden hat und stationär geworden war.

Ein Fall zeigte nur kürzere Zeit, während etwa 3 Monaten, einen mehr stationären Charakter. Bei einem weiteren Kind ist der tuberkulöse Charakter der pneumonischen Lungenerscheinungen nicht erwiesen, wenn auch sicher irgendwo bei dem Kinde eine aktive Tuberkulose besteht.

Hartnäckigen Katarrh (Husten, Schnupfen) finden wir in den Anamnesen von 8 Fällen, Katarrh im Zusammenhang mit Keuchhusten in 2 Fällen sicherer Tuberkulose verzeichnet.

Von unseren tuberkuloseverdächtigen Fällen finden wir bei drei Fällen chronischen Husten oder wiederholten Bronchialkatarrh erwähnt.

Wir haben eine Anzahl Fälle angeführt, bei denen die Erkrankung längere Zeit keine erkennbaren Fortschritte machte. Daneben kommen aber auch solche vor, bei denen die klinischen Erscheinungen mindestens zeitweilig einen deutlichen Rückgang erkennen lassen. Stillstände wie Remissionen können mit erneuten Exacerbationen, die langsam oder plötzlich auftreten, wechseln. *Guinon* (13), p. 475 charakterisiert diese Zustände treffend wie folgt: „La tuberculose pulmonaire chronique procède par poussées fortes ou faibles, bruyantes ou torpides, longues ou brèves, séparées par des arrêts, des sommeils qui durent des semaines, des mois, des années même." *Dennig* [(49), p. 187] schildert solche Remissionen auch bei jungen Kindern. Bei dem einen kleinen Patienten beobachtete er eine Remission von 6 Monaten, wobei sich bei 3maliger Tagesmessung nur die 3 letzten Monate als völlig fieberfrei erwiesen. Weitere Beobachtungen konnte er nicht machen, da er das Kind aus den Augen verlor. *Bertherand* [(31), p. 50, p. 86—87] erwähnt Remissionen von fast 12 Monaten bei 2 Kindern im Alter von 3 Jahren, die bei der Aufnahme in das Hospital im Sputum Bacillen aufwiesen. Hätte man sich nicht auf den Bacillennachweis stützen können, so hätte man sich fragen müssen, ob es sich wirklich um tuberkulöse Lungenprozesse handelte.

Wir haben 2 besonders interessante Fälle mit deutlicher Remission beobachtet, ein Geschwisterpaar betreffend, bei dem die Diagnose durch den Bacillennachweis gesichert war (R. O., J.-Nr. 2700 11/12; R. N., J.-Nr. 155 12/13). Das 7jährige Mädchen, die schwer cyanotisch, in einem Zustand, der an Miliartuberkulose erinnerte, in die Klinik gebracht wurde, kein Wort sprach und kaum einen Bissen aß, ist heute nicht wieder zu erkennen. Es sieht geradezu blühend aus, ist munter, ja ausgelassen, hat Appetit, ist frei von Husten und Auswurf. Auch der Lungenbefund ist deutlich zurückgegangen. Wer das Kind zur Zeit untersuchen würde, ohne seine Vorgeschichte zu kennen, könnte schwerlich an die Diagnose Lungentuberkulose glauben. Am 2. VI. 12 trat eine geringfügige Hämoptoe ein, ohne jedoch das Wohlbefinden irgendwie zu beeinträchtigen. Der Zustand des 4jährigen Bruders ist ebenfalls befriedigend, der Lungenbefund noch vollständiger zurückgegangen. Während aber die Temperatur des Mädchens 38° nicht übersteigt, zeigt der Knabe auffallend große Temperaturschwankungen und erreicht des Abends zuweilen Temperaturen, die in dem bestehenden chronischen Nasenrachenkatarrh, der entsprechend behandelt wird, kaum eine genügende Erklärung finden.

Einen völligen Schwund der Lungenerscheinungen sahen wir bei einem 7jährigen Kinde, und zwar war ihr Rückgang schon 3 Monate vor der Entlassung zu verzeichnen (C. E., J.-Nr. 380 10/11). In einem anderen Fall, ein 11jähriges Mädchen betreffend, war in den letzten 4 Monaten des klinischen Aufenthaltes weder physikalisch noch röntgenologisch ein Lungenbefund nachweisbar (S. L., J.-Nr. 358 10/11).

Es ist von großer Bedeutung, das Vorkommen solcher langdauernder Remissionen bei Tuberkulose zu kennen, um nicht verfrüht eine Heilung zu diagnostizieren — einzelne unserer Fälle beweisen, daß auch eine aktive Tuberkulose zeitweilig fast völlig symptomlos verlaufen kann: „qui dit tuberculose latente ne dit pas tuberculose guérie ou inerte" (51) — und ferner, um nicht fälschlich aus der Besserung retrospektiv auf eine nicht tuberkulöse Erkrankung zu schließen in solchen Fällen, wo eine Tuberkulose nicht absolut sicher zu diagnostizieren war. In diesen Fällen dürfte nur eine jahrelange Beobachtung die Diagnose entscheiden, und zwar tritt auch hier wieder die Differentialdiagnose gegen chronische Pneumonie in den Vordergrund. Jedenfalls ist der Ausspruch *Schlossmanns*, die Diagnose Pneumonie sei unter Umständen erst dann möglich, wenn Besserung eintritt, nur in beschränktem Maße richtig [(38) I, 2, p. 989].

Wir halten es nicht für unsere Aufgabe, die klinischen Symptome der kindlichen Lungentuberkulose hier alle einzeln aufzuführen und zu erörtern. Wir greifen nur einige heraus, deren nähere Besprechung uns wünschenswert erscheint, weil unsere Auffassung davon zu der mancher anderen Autoren im Gegensatz steht.

Von klinischen Symptomen der Lungentuberkulose besprechen wir zunächst diejenigen, welche durch Rückwirkungen des Krankheitsprozesses auf den Allgemeinzustand entstehen. Unter ihnen steht das Fieber in erster Reihe.

Bei der Beurteilung der Temperatur des Kindes haben wir mit der Schwierigkeit zu rechnen, daß wir die Grenzen des Normalen nicht sicher genug abstecken können. Die Schwankungsbreite der Temperatur beim Säugling und die beim älteren Kind müssen gesondert betrachtet werden. Wir lassen zunächst einzelne Angaben über die Temperatur des normalen Säuglings folgen. Nach *Jundell* (52), der über mehr als 3000 Einzelbeobachtungen verfügt, bewegen sich die Temperaturen gesunder Säuglinge zwischen 36·92 und 37·36°. Ähnliche Angaben machen *Aronade* (35), der Schwankungen von 36·9 bis 37·3° findet, *Finkelstein* (53), *Meyer* und *Rosenstern* (54). *Gofferjé* (55) findet Schwankungen bis zu $^6/_{10}°$, also etwas größere als *Jundell*.

Die „Monothermie" des Säuglings ist, wie *Schelble* (56) hervorhebt, ein Kunstprodukt der klinischen Pflege, die alles vermeidet, was Schwankungen der Temperatur hervorbringen könnte. Wird diese extreme Vorsicht in der Haltung der Säuglinge durchbrochen, so kommen auch bei gesunden Ammenkindern in den ersten Lebensmonaten nicht selten Temperaturschwankungen von $^8/_{10}$ bis 1° vor. Dieselbe Ansicht wie *Schelble* vertritt *Salge* (115). Es ergibt sich hieraus die praktische Folgerung, daß man bei Beurteilung der Temperatur eines Säuglings die äußeren Lebensbedingungen entsprechend berücksichtigen muß und etwas größere Tagesschwankungen nur dann als pathologisch betrachten darf, wenn sie unter Bedingungen auftreten, die eine „Monothermie" begünstigen.

Jenseits des Säuglingsalters verschieben sich die Grenzen der normalen Temperatur, weil sich jetzt die Lebensbedingungen ändern und der Einfluß der Körperbewegung und wohl auch des Nervensystems sich stärker als beim Säugling geltend macht.

Für das 2. bis 5. Lebensjahr berechnet *Jundell* [(52) p. 563] als durchschnittliche Maxima und Minima der Temperatur 37·37° und 36·42°; die Tagesschwankungen sollen in diesem Alter 0·95° nicht übersteigen.

Guinon [(13) IV. p. 472] hält beim ruhenden Kinde Schwankungen von $^{7}/_{10}$—$^{8}/_{10}$° schon für verdächtig, und dieselbe Ansicht vertritt auch *Krantz* (57).

Ganz allgemein gilt als diagnostische Regel, daß jedes Fieber, für das eine zureichende andere Erklärung nicht gefunden werden kann, den Verdacht auf eine aktive latente Lungentuberkulose erwecken sollte. Diese Regel hat aber für den Erwachsenen größere Bedeutung als für das Kindesalter. Denn bei Kindern kommt es verhältnismäßig häufiger vor, daß relativ geringfügige Gesundheitsstörungen nicht tuberkulöser Natur ein längere Zeit anhaltendes und zuweilen erhebliches Fieber auslösen. Leicht übersehen werden bei Kindern entzündliche Prozesse im Mittelohr oder solche in den Harnwegen. In erster Linie aber sind es Entzündungen im Nasenrachenraum, die zu Fehldiagnosen führen, weil sie entweder übersehen oder nicht entsprechend eingeschätzt werden. Dazu kommt es um so leichter, als bei Kindern, die daran leiden, meist noch andere Symptome von exsudativer Diathese vorhanden sind, die dann als Skrofulose diagnostiziert und ohne weiteres mit Tuberkulose in Beziehung gebracht werden.

Nicht genügend bekannt ist ferner, daß neuropathische Kinder durch lange Zeit, zuweilen durch Jahre, regelmäßig leicht erhöhte Abendtemperaturen aufweisen können. Darauf hat *Ad. Czerny* (112) kürzlich mit Recht aufmerksam gemacht.

Abweichungen des Temperaturverlaufs von der Norm gehören zu den häufigsten Begleiterscheinungen der Lungentuberkulose, wenn sie auch in jedem Stadium der Erkrankung vermißt werden können. Es erscheint zweckmäßig, in der Besprechung auch hier die Tuberkulose der Säuglinge und die der älteren Kinder zu trennen.

Daß die Tuberkulose des Säuglings vollkommen fieberlos verlaufen kann, wird mit Recht von *Aronade* (35), *Young* (32), *Schlossmann* (38), *Ibrahim* (15) u. a. hervorgehoben.

Hutinel [(1) II, 87] erblickt darin ein „fait capital de la tuberculose du premier âge". Man hat die Frage aufgeworfen, ob dies nicht so zu erklären wäre, daß Fieber bei Tuberkulose nur durch Mischinfektionen zustande käme, die beim Säugling selten einträten. Da aber zur Genüge bekannt ist, daß der Tuberkelbacillus für sich allein auch Fieber auslösen kann, so brauchen wir nicht die Annahme einer Mischinfektion zur Erklärung von Fieber, das im Verlauf einer Lungentuberkulose auftritt.

Unter den Fällen von Säuglingstuberkulose, die wir selbst längere Zeit klinisch beobachten konnten, haben wir keinen zu verzeichnen, der völlig fieberlos verlaufen wäre. Bei einem nur während einer Reihe von Wochen beobachteten Säugling (D. R., J.-Nr. $\frac{2845}{1911-12}$) bestand Fieber nur so lange, als das Kind an Varicellen erkrankt war, so daß man hier wenigstens von einem zeitweilig fieberlosen Verlauf sprechen kann. Zwei andere Kinder

(E. C., J.-Nr. $\frac{341}{1910}$ und K. L., J.-Nr. $\frac{638}{1910-11}$) waren ebenfalls während längerer Zeiträume fieberfrei. Wo in unseren Fällen Fieber vorhanden war, zeigte es einen durchaus unregelmäßigen Verlauf.

Das entspricht der allgemeinen Erfahrung. *Holt* [(16) p. 1038; *Ettlinger* (110); *Schlossmann* (38) I, 2, p. 971 u. a.]. Jedenfalls muß aber daran festgehalten werden, daß eine aktive Tuberkulose auch einmal fieberlos bleiben kann, daß also der fieberlose Verlauf einer Erkrankung die Diagnose auf Tuberkulose nicht ohne weiteres ausschließt. „L'apyrexie est compatible avec la tuberculose en évolution" [(1) II, p. 49).] Das gilt in beschränktem Maße auch für die älteren Kinder.

Gerade beim älteren Kinde aber können wir erst dann von Apyrexie reden, wenn wir uns nicht damit begnügen, nur 1—2mal in 24 Stunden die Temperatur zu messen. Bei häufiger wiederholter Messung können Temperatursteigerungen aufgedeckt werden, die sonst zwischen die einzelnen Beobachtungen fallen und sich so dem Nachweis entziehen. Auch auf Temperatursteigerungen während der Nacht muß geachtet werden [*Boudréaux* (59), *Guinon* (13) IV, p. 474, *Sahli* (60)]. Einige Beispiele, die scharf die Wichtigkeit häufiger Messungen beleuchten, bringt *Boudréaux*. So schwankte bei einem Kind mit Lungentuberkulose bei 2maliger Messung die Temperatur zwischen 36·4 und 37·5, während eine 2stündliche Messung nächtliche Fieberanstiege bis auf 40·5° aufdeckte, die von morgendlicher Hypothermie gefolgt waren. Im weiteren Verlauf der Erkrankung traten dann zeitweilig auch unter Tags Temperatursteigerungen auf. Bei einem 14jährigen Mädchen zeigte die häufig ausgeführte Messung, daß 2- oder 3mal täglich Steigerungen der Temperatur bis auf 38·2° vorkamen, die bei gewöhnlicher Messung übersehen worden wären. Besonders wichtig sind häufiger wiederholte Messungen auch zur Beurteilung der Frage, ob eine Tuberkulose ausheilt, oder ob nur die stürmischen Symptome vorübergehend zurücktreten, der Prozeß aber trotzdem weiterschreitet.

Von den sichergestellten Fällen von Tuberkulose, die wir klinisch beobachten konnten, zeigten die Mehrzahl auch in Zeiten deutlicher Besserung entweder subfebrile Temperaturen oder auch abwechselnd fieberfreie Perioden und solche mit subfebrilen Temperaturen. Von den verdächtigen Fällen mit längeren Remissionen wiesen die meisten während der klinischen Beobachtung keinen dauernd afebrilen Verlauf auf, sondern nur einzelne fieberfreie Perioden. Einige Fälle zeigten selbst während der Zeiten, wo sie sich erholten, dauernd subfebrile Temperaturen.

Wir erwähnen kurz die Temperatursteigerungen unter dem Einfluß einer körperlichen Anstrengung oder einer psychischen Erregung, fièvre provoquée, wie es *Hutinel* nennt (1). Sind diese Steigerungen schon beim Erwachsenen nur mit Einschränkung verwertbar (58), so gilt dies erst recht fürs Kind. Auch das gesunde Kind zeigt unter den angeführten Einwirkungen eine Erhöhung der Temperatur, doch fällt diese meist schneller als beim tuberkulösen wieder zur Norm ab. Auf die längere Dauer der Hyperthermie beim tuberkulösen Kind weist auch *Krantz* (57) hin, doch fügt er die Einschränkung bei, daß bei Ausbleiben von Er-

müdung der Abfall der Temperatur sogar steiler und beträchtlicher sein kann als beim Gesunden.

Als einigermaßen bezeichnend für ein auf Tuberkulose beruhendes Fieber kann man die Unregelmäßigkeit seines Verlaufes betrachten. Ganz treffend drückt dies *Barbier* aus, wenn er sagt: „La fièvre tuberculeuse est régulièrement irrégulière" [zitiert nach *Boudréaux* (59)]. Diese Unregelmäßigkeit des Temperaturablaufs kommt besonders deutlich zutage, wenn häufige Messungen gemacht werden. Sie äußert sich aber auch bei Betrachtung größerer Zeiträume in dem häufigen Wechsel fieberhafter und fieberfreier Perioden.

Bei generalisierten, schleichend verlaufenden Tuberkulosen kommt es auch gelegentlich zu kurzdauernden Fieberanfällen, die nicht mehr als 1—3 Tage anhalten und eine gewisse Ähnlichkeit mit einer fieberhaften Tuberkulinreaktion aufweisen können. [Vgl. (48) p. 305; (21) p. 149.]

Aus dem Angeführten geht hervor, daß eine genaue Temperaturbeobachtung uns wichtige Dienste zur Erkennung einer Lungentuberkulose leisten kann. Doch sei noch einmal hervorgehoben, daß auch beim älteren Kinde eine aktive Tuberkulose mindestens zeitweilig mit normaler Körpertemperatur vereinbar ist.

Wie jedes durch Infektion ausgelöste und längere Zeit anhaltende Fieber führt auch das Fieber bei Tuberkulose der Kinder häufig zu Störungen der Ernährung. Doch können diese auch unabhängig von jeder Temperatursteigerung sich entwickeln; sie sind nicht sowohl eine Folge der erhöhten Körpertemperatur, als der Ausdruck einer toxischen Rückwirkung des infektiösen Prozesses auf den Organismus. So bildet Gewichtsstillstand von längerer Dauer oder langsam fortschreitende Gewichtsabnahme oft ein Symptom, das zuerst den Verdacht einer latenten Tuberkulose erweckt. Der Verdacht ist um so begründeter, wenn sich eine primäre Ernährungsstörung mit Sicherheit ausschließen läßt, also z. B. bei quantitativ richtig ernährten Brustkindern.

Eine nennenswerte Gewichtsabnahme gibt sich meist auch ohne weiteres an der Abmagerung bei der Besichtigung des Kindes zu erkennen. Doch muß man sich hier vor Täuschungen hüten, die sich daraus ergeben können, daß Kinder mit sogenanntem pastösem Habitus oft im Gesicht noch ganz wohlgenährt erscheinen, während der Körper im übrigen stark abgemagert ist.

Bei den meisten Kindern mit progredienter Tuberkulose beobachtet man früher oder später einen Stillstand oder eine Abnahme des Körpergewichts. In anderen Fällen aber ist sowohl bei Säuglingen wie bei älteren Kindern eine sicher progrediente Tuberkulose doch eine geraume Zeit hindurch vereinbar mit regelmäßiger Gewichtszunahme. Das geht aus unseren Beobachtungen hervor und entspricht auch den Erfahrungen anderer. Es kann sogar eine Abnahme und Abmagerung bei Säuglingen völlig fehlen und regelmäßige Zunahme bis zum Tode erfolgen [vgl. auch *Hamburger* (17) p. 110; *Bertherand* (31) p. 23, 31; *Rey* (14) p. 343].

Bei der Beurteilung des Gewichtes ist eine Fehlerquelle im Auge zu behalten. Es kann ein Gewichtsanstieg vorgetäuscht und eine Gewichtsabnahme verschleiert werden durch das Auftreten von Ödemen. Diese Fehlerquelle ist um so beträchtlicher, als unzweifelhaft schon ganz erhebliche

Mengen Wasser im Körper zurückgehalten sein können, ehe ein Ödem für uns durch Inspektion oder durch Palpation nachweisbar wird. Dabei handelt es sich nicht immer um sogenanntes kachektisches Ödem, es kommen bei Tuberkulose, zumal wenn der Darm miterkrankt ist, nicht selten auch schwere Nephritiden vor, die ohne Ausscheidung von Eiweiß und Formbestandteilen verlaufen können und mit beträchtlichen Ödemen einhergehen.

Festzuhalten ist also, daß eine nicht anderweitig begründete Abnahme des Körpergewichtes, die sich auf längere Zeiträume erstreckt, den Verdacht einer tuberkulösen Erkrankung rechtfertigt, daß aber andrerseits auch progrediente Tuberkulose mindestens zeitweilig mit Gewichtszunahme einhergehen kann.

Wir kennen bei Tuberkulose und besonders bei der im Kindesalter auftretenden eine Reihe von Symptomen, die für die Diagnose den großen Vorteil darbieten, daß sie der Untersuchung unmittelbar zugänglich sind. Dahin gehören die Lokalisationen der Tuberkulose auf der äußeren Haut und auf den sichtbaren Schleimhäuten sowie an Knochen und Gelenken. Uns interessieren diese tuberkulösen Erkrankungsherde jetzt nur von dem Gesichtspunkt aus, inwieweit sie einen Rückschluß auf den Bestand einer Lungentuberkulose erlauben.

Diese Frage ist für die einzelnen Formen der äußeren Tuberkulose getrennt zu erörtern, weil sie untereinander nicht gleichwertig sind. Für die Tuberkulose der Knochen nehmen die meisten Autoren einen hämatogenen Ursprung an. Als Ausgangspunkt der hämatogenen Infektion wäre mit größter Wahrscheinlichkeit eine Tuberkulose der Bronchialdrüsen zu vermuten. Die klinische Erfahrung aber lehrt unzweideutig, daß Kinder mit selbst multiplen Knochentuberkulosen nur in verhältnismäßig seltenen Fällen im Kindesalter an ihrer Tuberkulose sterben. Die meisten solcher Fälle können auch nach jahrelangem Bestande der Erkrankung als heilbar betrachtet werden. Danach ist anzunehmen, daß auch der primäre Herd in den Bronchialdrüsen meistens ausheilt. Nur verhältnismäßig sehr selten sehen wir Kinder, die neben der Knochentuberkulose gleichzeitig eine solche der Lungen aufweisen.

Die Kenntnis der Tatsache, daß Kinder mit äußeren Lokalisationen der Tuberkulose prognostisch ungleich günstiger zu beurteilen sind als solche, die an Tuberkulose der Lungen oder des Darms resp. Peritoneums erkrankt sind, scheint nicht allgemein verbreitet zu sein, ist aber wichtig für die Beurteilung des Erfolges z. B. einer spezifischen Therapie.

Eine ganze Gruppe von Symptomen an der äußeren Haut wie an den Schleimhäuten wird noch von vielen Ärzten zusammengefaßt unter der Bezeichnung der Skrofulose. Der Begriff der Skrofulose hat im Laufe der Zeit seinen Inhalt gewechselt. Anfangs verstand man darunter Symptome wie Drüsenvereiterungen am Hals u. a., von denen wir jetzt mit Sicherheit zeigen können, daß es sich um tuberkulöse Prozesse handelt. Dann aber rechnete man allmählich zur Skrofulose eine Reihe von Symptomen hinzu, von denen wir jetzt annehmen müssen, daß sie auch bei sicher tuberkulosefreien Individuen auftreten können. Hierher gehören wesentlich solche, die wir heute als Ausdruck einer Konstitutionsanomalie betrachten und zur exsudativen Diathese rechnen. Damit fällt natürlich die Möglichkeit weg,

diese Symptome für die Diagnose der Tuberkulose zu verwerten. Eine Beziehung der exsudativen Diathese zur Tuberkulose besteht nur insofern, als die Erscheinungen der Konstitutionsanomalie durch eine tuberkulöse wie durch eine andersartige Infektion ungünstig beeinflußt werden.

Einer kurzen gesonderten Erwähnung bedarf vielleicht eines aus der Reihe der Symptome, die von einigen zur exsudativen Diathese zugerechnet, von andern als Ausdruck der Tuberkulose angesehen werden, die Phlyktaenen. Uns scheint, daß die Flüchtigkeit der Phlyktaenen und ihre geradezu spezifische Beeinflussung durch Calomel sich schwer mit der Annahme ihrer tuberkulösen Natur vereinigen lassen. Wenn man gelegentlich einen Tuberkelbacillus in einer Phlyktaene aufgefunden hat, so ist das natürlich noch kein Beweis, daß die Phlyktaenen regelmäßig durch Tuberkelbacillen erzeugt sind; es kann sich ja auch um eine sekundäre Ansiedlung von Bacillen gehandelt haben.

Von den verschiedenen Formen, unter denen die Tuberkulose an der äußeren Haut auftreten kann, interessieren uns der im Kindesalter verhältnismäßig seltene Lupus, das Skrofuloderma, die Tuberculosis cutis verrucosa erst in zweiter Linie gegenüber den sogenannten Tuberkuliden. Zu dieser Gruppe von Hautaffektionen gehört der Lichen scrophulosorum, das Erythema induratum Bazin und die sogenannte Folliklis, die papulosquamösen oder papulo-nekrotischen Tuberkulide.

Erscheint bei den meisten vorher genannten Formen von äußerer Tuberkulose die Möglichkeit gegeben, daß es sich wenigstens in einem Teil der Fälle auch um Infektionen von außen her handeln könnte, so fällt dies wohl weg für die papulo-squamösen und -nekrotischen Tuberkulide. Wie *Zieler* (61) gezeigt hat, können typische tuberkulöse Gewebsbildungen auch durch die Toxine der Tuberkulose erzeugt werden. Für die Folliklis ist aber von verschiedenen Seiten der Nachweis erbracht worden, daß sich Tuberkelbacillen in den erkrankten Hautstellen finden [*Meyer* (62), *Leichtenstern* (63), *Rensburg* (64), *M. Lateiner* (65), *Holt* (16), p. 1049]. Das oft schubweise und manchmal sogar massenhafte Auftreten dieser kleinen Herde in der Haut hat ein hohes diagnostisches Interesse, da es eine Aussaat von Tuberkelbacillen in die Blutbahn und damit eine aktive Tuberkulose aufzeigt.

Lange Zeit sind die unscheinbaren Hautveränderungen bei der Folliklis nicht genügend beachtet worden, obwohl schon 1889 *Meyer* [(62), p. 13] darauf hingewiesen hatte, daß metastatische Hauttuberkulide keine so seltene Erkrankung seien, wie man nach den mangelnden Literaturangaben annehmen sollte. In neuerer Zeit haben *Leiner* und *Spieler* (66), *Hamburger* (17) und andere die diagnostische Wichtigkeit der Folliklis hervorgehoben.

Nach *Leiner* und *Spieler* kann man 3 verschiedene Formen der Eruption unterscheiden.

Das gewöhnliche papulo-squamöse und papulo-nekrotische Tuberkulid besteht aus stecknadelkopf- bis hanfkorngroßen, wenig erhabenen kreisrunden Papeln, die anfangs rötlich, später mehr bräunlich gefärbt sind und im Zentrum eine Schuppe oder Borke tragen. Nach Entfernung der Borke bleibt eine seichte Vertiefung der Haut oder ein scharfrandiger kreisrun-

der Substanzverlust. Die Eruptionen sitzen mit Vorliebe an den Armen, den unteren Teilen des Rückens und ganz besonders an der Beugeseite der Ober- und Unterschenkel.

Eine zweite Form beschreiben sie als akute hämorrhagische Miliartuberkulose der Haut. Sie unterscheidet sich von der soeben beschriebenen hauptsächlich dadurch, daß dabei kleine Hämorrhagien in der Haut nachweisbar sind. Ist bei der ersten Form der Bacillennachweis in den Herdchen oft nur mühsam zu erbringen, so findet man hier eine reichliche Bacillenaussaat, die zu Nekroseherdchen um kleine thrombosierte Hautgefäßchen geführt hat. *Leiner* und *Spieler* (66) beschreiben noch eine dritte Form von Tuberkuliden unter der Bezeichnung Lupus miliaris disseminatus, bestehend in rotvioletten, stecknadelkopf- bis linsengroßen, oberflächlichen Knötchen. Diese letzte Form ist prognostisch noch verhältnismäßig die günstigste. Ganz allgemein aber kann man sagen, daß die Folliklis in der Regel bei solchen Tuberkulosefällen auftritt, die nicht weit vom tödlichen Ende entfernt sind.

Die Häufigkeit des Vorkommens der Tuberkulide wird beleuchtet durch die Angaben von *Rosenstern* und *Leopold* (67), die sie unter 30 Fällen von Säuglingstuberkulose 12mal, also in 40% der Fälle beobachteten.

Auch von *Hutinel* (1) und seinem Schüler *Bertherand* (31), *Holt* (16), *Schlossmann* (38), *Pollak* (19), *Moro* (29) u. a. ist die Wichtigkeit der Tuberkulide für die Diagnose einer aktiven Tuberkulose hervorgehoben worden. Die diagnostische Brauchbarkeit dieses Symptoms ist um so höher anzuschlagen, als es auftreten kann zu Zeiten, wo die Cutanreaktion ausbleibt. *Rosenstern* und *Leopold* haben überdies unter ihren Fällen mehrere, wo durch das Auftreten der Tuberkulide zuerst die Aufmerksamkeit auf eine bis dahin latente Tuberkulose hingelenkt wurde.

Die wichtigsten Hilfsmittel zum Nachweis einer Lungentuberkulose bilden beim Kind ebenso wie beim Erwachsenen die sogenannten physikalischen Untersuchungsmethoden, obschon ihre Bedeutung beim Kind gewissen Einschränkungen unterliegt. Jedermann kennt die Schwierigkeiten der Auskultation bei schwerkranken Patienten, die nicht zu tiefer Atmung zu bewegen sind. Auch bei jungen Kindern fehlt oft die Möglichkeit, tiefe Inspirationen willkürlich auszulösen, wenn sie im Stadium der Kachexie sind. In anderen Fällen kann man tiefe Inspirationen nur dadurch erzielen, daß man die Kinder zum Schreien bringt, wobei oft vom Halse her fortgeleitete Nebengeräusche die Auskultation erschweren.

Bei älteren Kindern, etwa vom 10.—12. Jahre an, haben wir bei der Lungentuberkulose mit annähernd denselben Verhältnissen zu rechnen wie beim Erwachsenen. Bei jüngeren Kindern dagegen kommen bei der Untersuchung noch gewisse Fehlerquellen in Betracht, die wenigstens kurz erwähnt werden sollen. Dämpfungen können bei ihnen vorgetäuscht werden durch schiefe Körperhaltung und, was vielleicht noch weniger beachtet wird, durch exspiratorisches Pressen, das bei schreienden Kindern aus den ersten 2 Lebensjahren oft erstaunlich lange anhaltend, durch viele Sekunden ausgeübt wird. Sehr auffallend ist auch beim Kinde der Unterschied im Atmungsgeräusch bei der Ausatmung über beiden Spitzen. Dieser Unterschied ist so ausgeprägt, daß er es fast unmöglich erscheinen läßt, ein

verschärftes Exspirium über der rechten Spitze als pathologisches Symptom zu verwerten.

Der Nachweis eines Infiltrationsherdes über den Lungen ist natürlich an sich nicht genügend zur Diagnose Tuberkulose, wohl aber sind Hohlräume, wenn sie eine gewisse Größe erreichen, fast immer tuberkulöser Natur. Denn Erweiterungen der Bronchien nicht tuberkulöser Natur sind zwar bei Kindern durchaus nichts Ungewöhnliches, sie erreichen aber nur selten ausreichende Größe, um Kavernensymptome zu geben. Tuberkulöse Kavernen selbst von ansehnlicher Größe kommen dagegen schon im ersten Lebensjahr nicht selten vor. So fand *Still* (34), um eine Zahl anzuführen, unter 212 Obduktionsfällen von Tuberkulose im Kindesalter 60 Fälle mit Kavernen. Wie *Heubner* (37) betont, können Kavernen, wo sie vorhanden sind, schon bei der ersten Untersuchung Klarheit schaffen über die Natur der vorliegenden Erkrankung. Ihre diagnostische Bedeutung wird aber dadurch etwas eingeschränkt, daß sie vorgetäuscht werden können durch Erscheinungen, die die Franzosen als bruits pseudocavitaires bezeichnen. *Cadet de Gassicourt* [(1), IV, p. 348/349] führt das Auftreten solcher an Kavernensymptome erinnernden Auskultationserscheinungen auf die Kleinheit des Thorax und die geringe Dicke der Brustwand zurück, während nach *Rillet* und *Barthez* (68) eine Kompression der Bronchien durch vergrößerte Bronchialdrüsen dem Atemgeräusch amphorischen Charakter verleihen kann. Bei Erkrankungen der Bronchialdrüsen hat auch *Wyss* (39, p. 362) pseudokavernöse Geräusche beobachtet, desgleichen bei Pneumonie und Pleuritis und sogar bei sonst normalem Lungenbefund. Pseudokavernöse Geräusche treten nur ausnahmsweise nach dem 4. Lebensjahr auf (13, p. 467—469).

Nicht selten ereignet es sich auch, daß selbst Kavernen von recht ansehnlicher Größe nicht nachweisbar sind. So führt *Aldibert* (69) einen Fall an von apfelsinengroßer Kaverne in beiden Oberlappen, die intra vitam außer feinblasigem feuchtem Rasseln keinerlei physikalische Symptome hervorgerufen hatte.

Zu Fehldiagnosen kann die physikalische Untersuchung noch führen bei einer bestimmten Form von Tuberkulose der Lunge, die im Kindesalter sehr viel häufiger vorkommt als im späteren Leben. Abgeschwächtes oder aufgehobenes Atemgeräusch gelten im allgemeinen bei gleichzeitiger absoluter Dämpfung und starkem Resistenzgefühl als Zeichen eines serösen oder eitrigen Ergusses in der Pleura. Dieselben Symptome finden sich aber auch über solchen Abschnitten der Lunge, in denen ausgedehnte Verkäsung besteht, wodurch die Möglichkeit zu Verwechslungen gegeben ist.

Beim Erwachsenen läßt sich aus dem Sitz eines chronischen entzündlichen Prozesses in den Lungenspitzen ohne weiteres der Verdacht auf eine tuberkulöse Erkrankung herleiten, weil chronisch-entzündliche Prozesse nicht tuberkulöser Natur in den Spitzen äußerst selten isoliert vorkommen. Beim jüngeren Kinde sind bei Tuberkulose zwar auch in der Regel die Oberlappen befallen, aber nur selten treten hier die ersten Symptome der Erkrankung auf. Der Verlauf ist beim Kinde in der Regel so, daß von einem klinisch meist nicht nachweisbaren primären Herd in der Lunge aus zunächst die bronchialen Lymphdrüsen erkranken und daß von diesen die Erkrankung auf dem Lymph- oder Blutweg oder auch mit dem Luftstrom sich weiter in den Lungen ausbreitet. So ist in vielen Fällen die

Gegend der Lungenwurzel zuerst betroffen und weiterhin folgen die angrenzenden Teile der Lunge, also der untere Abschnitt des rechten Oberlappens und der rechte Mittellappen, links die anstoßenden Teile von Ober- und Unterlappen. Die weitere Ausbreitung ist im einzelnen Falle verschieden, je nachdem Aspiration oder Ausstreuung auf dem Blutweg in verschiedene Lungengebiete erfolgt.

Wenn nicht andere diagnostische Hilfsmittel eine Entscheidung zu treffen erlauben, so ist es im einzelnen Falle aus dem Befunde bei der physikalischen Untersuchung natürlich nicht möglich, festzustellen, ob man einen durch Tuberkelbacillen oder durch andere Entzündungserreger hervorgerufenen broncho-pneumonischen Herd vor sich hat. Es leuchtet ein, daß die Schwierigkeiten der Diagnose wachsen, wenn es sich um einen chronischen Prozeß handelt. In solchen Fällen wird im allgemeinen zu schnell die Diagnose auf Tuberkulose gestellt. Das geschieht besonders dann, wenn die Lungenerscheinungen sich im Anschluß an Masern oder an Keuchhusten entwickelt haben, weil diese beiden Erkrankungen häufig eine bis dahin latent oder schleichend verlaufende Lungentuberkulose in ein aktives Stadium überleiten. An dieser Tatsache ist wohl nicht zu zweifeln, aber man vergißt darüber häufig, daß auch die im Verlauf von Masern und Keuchhusten vorkommenden Bronchopneumonien nicht tuberkulöser Natur die Neigung haben sich lange, über Monate und zuweilen über Jahre, hinzuziehen. Man kann direkt aussprechen, daß eine im Anschluß an diese beiden Erkrankungen aufgetretene Bronchopneumonie, die nicht einen unaufhaltsam fortschreitenden Verlauf nimmt, selten tuberkulöser Natur ist.

Solche protrahierten Bronchopneumonien können noch nach monatelangem Bestand ausheilen; ein Teil davon geht aber in chronische Erkrankung aus. Fälle dieser Art hat der eine von uns [*Vogt* (3)] als chronische Bronchiolektasie beschrieben. Sie werden meist fälschlich als tuberkulöse Erkrankungen angesehen. Das geht z. B. aus den Ausführungen von *Ranke* [(48), p. 291] hervor, der folgende Symptome als absolut typisch für die Tuberkulose des Kindes betrachtet: lokal begrenzte Infiltrationen, eine auf die gleiche Stelle beschränkte Sekretion bei Fehlen einer allgemeinen Bronchitis, sowie ein manchmal Jahre lang gleichbleibender physikalischer Befund (dieselbe Dämpfung, dieselben Rasselgeräusche, dasselbe Atemgeräusch). Diese Schilderung kann Punkt für Punkt auch für Fälle chronischer Bronchiolektasie zutreffen! Die Fälle dieser Art sind im frühen Kindesalter nach unsrer Erfahrung ebenso häufig wie die von Tuberkulose der Lungen, woraus die praktische Wichtigkeit der Unterscheidung ohne weiteres hervorgeht.

Verhältnismäßig leicht festzustellen sind hochgradige und schon längere Zeit bestehende Fälle von chronischer Bronchiolektasie, bei denen die Erweiterung der Bronchien schon zu greifbaren Folgezuständen, wie Putrescenz des Bronchialinhaltes, Einziehung der befallenen Brustseite, Verlagerung des Herzens, Trommelschlägelfinger etc. geführt hat. Sehr schwer kann dagegen die Unterscheidung in früheren Stadien der Erkrankung sein, wenn nicht der negative Ausfall der Tuberkulinreaktionen oder die Beobachtung des Verlaufes den Ausschluß der Tuberkulose ermöglicht. Bei Bronchiolektasie kommen in vielen Fällen von Zeit zu Zeit akute broncho-

pneumonische Prozesse zur Entwicklung, die sich weitgehend oder vollkommen zurückbilden, während es selten sein dürfte, daß ein Lungenabschnitt, in dem sich eine tuberkulöse Infiltration eingenistet hat, jemals wieder ganz davon befreit wird, ohne daß nachweisliche Residuen an die vorangegangene Erkrankung erinnern. Im einzelnen Fall muß man natürlich mit der Möglichkeit rechnen, daß auch ein an Lungentuberkulose leidendes Kind einmal von einer nicht tuberkulösen Bronchopneumonie ergriffen werden kann.

Daß Fälle wie die hier besprochenen nicht nur im Kindesalter vorkommen, sondern auch bei Erwachsenen, zeigen einige von *Bauer* (70) mitgeteilte Beispiele. In einem seiner Fälle mußte trotz wiederholter Hämoptoe die Diagnose Bronchiektasie bei genauer längerer klinischer Beobachtung gestellt werden. Ein anderer Fall *Bauers*, bei dem die Obduktion eine im Anschluß an Bronchopneumonie entstandene Gangrän aufdeckte, hatte bei wiederholter Untersuchung intra vitam alle Symptome eines tuberkulösen Herdes im rechten Unterlappen aufgewiesen.

Einer gesonderten Besprechung bedarf die Bronchialdrüsentuberkulose, die wir nach den Untersuchungen von *Parrot* (71), *Küss* (72), *Ghon* (73) u. a. nicht mehr als den ersten Herd ansehen, sondern als Erkrankung der regionären Drüsengruppe bei primärem Lungenherd. Die Berechtigung, die Tuberkulose der Bronchialdrüsen für sich zu betrachten, liegt darin, daß die Erkrankung der Lunge auf dieser Stufe für längere Zeit oder selbst dauernd Halt machen kann, abgesehen davon, daß die Beteiligung der Bronchialdrüsen in solchen Fällen in symptomatologischer Beziehung das Krankheitsbild beherrschen kann. Kleinere Erkrankungsherde innerhalb der Drüsen entziehen sich bei ihrer versteckten Lage dem Nachweis während des Lebens, aber auch die Diagnose erheblich vergrößerter Bronchialdrüsen ist schwierig und unsicher. Verwechslungen sind möglich mit soliden Neubildungen nicht tuberkulöser Natur, die von den Drüsen im Mediastinum oder von benachbarten Organen ausgehen. Im Kindesalter haben wir besonders mit einer vergrößerten Thymus zu rechnen.

Fast alle Symptome, die man als charakteristisch für vergrößerte Bronchialdrüsen angeführt hat, setzen zu ihrer Entwicklung voraus, daß die Schwellung der Drüsen hochgradig ist. Eine Ausnahme bilden solche Symptome, die bei vorhandenen Verwachsungen durch Druck einer auch nur mäßig vergrößerten Drüse auf benachbarte Gebilde entstehen. Als solche hat man einseitige Schwellung der Venen auf der vorderen Brustwand angeführt, sowie Pupillenerweiterung auf der erkrankten Seite. In diese Kategorie gehört auch das vielfach angeführte Symptom von *Eustace Smith*, ein Geräusch, das unterhalb des Sternalendes des Schlüsselbeins bei rückwärts gebeugtem Kopf hörbar wird. Wir führen es nur an, um vor seiner diagnostischen Verwertung zu warnen, da es häufig vorkommt bei Kindern, die sicher frei sind von Tuberkulose.

Sehr umfangreiche mediastinale Drüsenpakete können eine Dämpfung am oberen Ende des Brustbeins und zu seinen beiden Seiten geben. Die Möglichkeit der Verwechslung einer vergrößerten Thymus, die zu ebensolchen Dämpfungen führt, mit tuberkulösen Drüsen wurde schon erwähnt. Daneben ist noch zu beachten, daß man öfter bei Kindern ohne nachweisliche Erkrankung des Herzens eine bandförmige Dämpfung beobachtet,

die sich am linken Brustbeinrand von der Herzdämpfung aus bis in den 2. und 1. Interkostalraum erstreckt und wohl auf die großen Gefäße zu beziehen ist.

Nach *de la Camp* (74) geben vergrößerte Bronchialdrüsen eine durch Perkussion der Wirbelsäule nachweisbare Dämpfung. Während unter normalen Umständen der Schall vom 7. Halswirbel abwärts heller wird, findet sich bei Vergrößerung der Bronchialdrüsen eine relative Dämpfung mit Vermehrung des Resistenzgefühles über dem 5. und 6. Brustwirbel. Diese Art des Nachweises der Bronchialdrüsen setzt offenbar besondere Übung und Erfahrung voraus. Wenigstens ist es uns bisher trotz eifriger Versuche nicht gelungen, damit brauchbare Resultate zu bekommen. Ähnlich spricht sich übrigens auch *Friedrich Müller* aus. Von auskultatorischen Erscheinungen hebt *de la Camp* Trachealatmen über dem 5. und 6. Brustwirbeldorn hervor, wo in der Regel bronchovesiculäres Atmen zu hören sei.

Bei stark vergrößerten Drüsen hat *Still* im Vergleich zu gesunden Kindern (34, p. 360) ein vermehrtes Resistenzgefühl über dem oberen Teil des Brustbeins beobachtet. Die Untersuchung der Resistenz muß so ausgeführt werden, daß die eine Hand dabei auf der Wirbelsäule liegt und ein Ausweichen des Kindes nach hinten verhindert. Manche andere Symptome, wie z. B. der Durchbruch erweichter Drüsen in einen Hauptbronchus, sind so selten, daß man praktisch kaum mit ihnen zu rechnen braucht. Erwähnt mag werden, daß in solchen Fällen die Diagnose gelegentlich durch die Tracheo-Bronchoskopie gestellt worden ist (75).

Petruschky (116) hat Druckempfindlichkeit der Dornfortsätze der Wirbel als Frühsymptom der Tuberkulose der Bronchialdrüsen beschrieben. Er fand das Symptom bei 37 von 285 untersuchten Kindern, was eine ganz außerordentliche Häufigkeit der Tuberkulose (13) bei Schulkindern bedeuten würde. Doch schränkt er selbst den Wert dieser Untersuchungsmethode ein, wenn er auf die Unzuverlässigkeit der Prüfung auf Schmerzempfindung bei Kindern hinweist.

Auf die Kompression eines Hauptbronchus wird ein Symptom zurückgeführt, das im Säuglingsalter und auch noch im 2. Lebensjahr eine gewisse diagnostische Bedeutung hat, weil es in dieser Zeit ziemlich häufig ist. Es besteht in einem in der Ruhe weithin vernehmbaren Keuchen während der Ausatmung.

Dieses exspiratorische Keuchen, das schon von französischen Autoren beschrieben war, hat *Schick* (76) im Laufe von 3 Jahren in 36 Fällen beobachtet. Bei einem großen Teil dieser Kinder deckte die Obduktion verkäste Drüsen auf, die einen Hauptbronchus einengten, und zwar meistens den rechten Hauptbronchus in seinem Verlauf von der Teilung der Trachea bis zum Abgang des Bronchus für den Oberlappen. Daß dieses exspiratorische Keuchen fast nur bei Kindern im 1. Lebensjahr vorkommt, erklärt *Schick* mit der größeren Weichheit der Bronchien in dieser Lebenszeit. Während der Einatmung erweitert sich die Lichtung der Luftröhrenäste, so daß in diesem Abschnitt der Atmung ein Stenosengeräusch nur bei hochgradiger Verengerung zustande kommt. Unter den älteren Kindern, die dies Symptom aufwiesen, war nur ein $2^1/_2$jähriges mit tuberkulösen Drüsen, während in

den anderen Fällen 2mal die Erklärung in einem Senkungabsceß von der Wirbelsäule aus und 2mal in einem Pneumothorax gesucht werden mußte.

Etwa dieselbe Bedeutung, wie sie dem exspiratorischen Keuchen für die Diagnose der Bronchialdrüsentuberkulose zukommt, hat ein eigentümlicher Husten, der in verschiedener Weise beschrieben wird. So ist er z. B. als hochklingend, als klangvoll oder metallisch klingend bezeichnet worden, und von anderen wird er verglichen mit dem „Gebell eines heiseren Hündchens". — Sehr oft tritt der Husten bei Kindern mit tuberkulösen Bronchialdrüsen in Anfällen auf, die an Keuchhusten erinnern können (toux coqueluchoïde). Wir haben die vorher beschriebene Art des Hustens bei einem 15 Monate alten Knaben, bei dem wegen Tuberkulose des rechten Oberlappens ein künstlicher Pneumothorax angelegt wurde, jedesmal dann auftreten sehen, wenn der Druck im Pleuraraum eine gewisse Höhe erreichte. Man kann sich wohl vorstellen, daß es auch dabei durch Verlagerung des Mediastinums zu einer gewissen Abknickung und Kompression eines Bronchus gekommen ist.

An denselben Kindern, bei denen *Schick* das exspiratorische Keuchen beobachtete, hat *Sluka* Untersuchungen mit Röntgenstrahlen angestellt. Dabei zeigte sich regelmäßig, daß in allen den Fällen, wo tuberkulöse Drüsen zu Kompressionsatmen geführt hatten, auch eine ausgebreitete Erkrankung der Lungen bestand. Das führt uns auf die Frage der Röntgendiagnose der tuberkulösen Bronchialdrüsen, ein sehr umstrittenes Gebiet. *O. de la Camp* (74), p. 569, hält das Röntgenverfahren für wertvoll, fügt aber hinzu: „Zugleich aber muß anerkannt werden, daß die Röntgendiagnose intrathorakaler Drüsen zu den schwierigsten Gebieten der Röntgenoskopie und Röntgenographie gehört." Es dürfte kaum möglich sein, eine scharfe Grenze zwischen einem normalen und einem verstärkten Hilusschatten zu ziehen. Dagegen kann man mit ausreichender Sicherheit annehmen, daß umfangreichere flächenhafte Schatten mit runder Begrenzung in der Hilusgegend pathologisch sind und infiltrierte Drüsen oder infiltriertes Lungenparenchym anzeigen. Ihr Nachweis gelingt auf einer guten Röntgenplatte mit wesentlich größerer Sicherheit als bei der Durchleuchtung.

Von vielen Autoren wird das Röntgenverfahren als eine durchaus sichere Methode zum Nachweis von Bronchialdrüsen betrachtet. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß Bronchialdrüsen unter Umständen durch das Röntgenverfahren sicher darstellbar sind. Das gilt aber besonders für den Erwachsenen. Beim Kinde liegen die Verhältnisse insofern ungünstiger, als es im Kindesalter viel seltener als bei älteren Individuen zur Verkalkung der Drüsen kommt, verkalkte Drüsen aber die intensivsten Schatten liefern. Dazu kommt, daß für die Aufnahme und Durchleuchtung im Kindesalter nur weiche Röhren brauchbar sind. Bei Verwendung von weichen Röhren geben aber nicht nur verkalkte oder verkäste, sondern auch entzündlich geschwollene Drüsen schon Schatten. Damit ist die Möglichkeit gegeben, daß entzündlich geschwollene Drüsen nach Bronchopneumonien gelegentlich für tuberkulöse gehalten werden. Außerdem sind bei dorsoventraler und ventrodorsaler Durchleuchtung nur die Schatten solcher Drüsen gut zu erkennen, die nicht durch den Schatten des Brustbeins und der Wirbelsäule verdeckt werden. Unter Umständen können vielleicht retrosternale Drüsen-

schwellungen bei schräger Durchleuchtung nachweisbar werden. Die dem Gebiete des linken Lungenhilus angehörenden Drüsen liegen bei Kindern aus den ersten Lebensjahren im Bereich des Herzschattens und entziehen sich dadurch der Erkennung bei der Röntgenuntersuchung.

Die Möglichkeit von Täuschungen bei der Röntgendiagnose der Bronchialdrüsentuberkulose wird von den meisten Autoren zugegeben [*Köhler* (77), *de la Camp* (74), *Sluka* (78), *Reyher* (79) etc.]. Eine weitere Klärung dieser Frage ist nur mittelst Kontrolle von Röntgenuntersuchungen durch Obduktionsbefunde zu erwarten. Was wir selbst in dieser Hinsicht zu sehen Gelegenheit hatten, läßt uns jedenfalls den Rat zu großer Vorsicht in der Deutung der Röntgenbefunde gerechtfertigt erscheinen.

Dabei sind wir aber überzeugt, daß die Röntgenuntersuchung der Brustorgane für die Diagnose der Lungentuberkulose auch beim Kind sehr wertvolle Dienste leisten kann. Zwar liegen die Verhältnisse hier insofern abweichend von denen bei Erwachsenen, als die Durchleuchtung der Lungenspitzen im Kindesalter noch weniger greifbare Resultate gibt wie im späteren Alter. Dieser Nachteil wird aber dadurch ausgeglichen, daß wir bei Kindern ja selten die ersten Veränderungen in den Lungenspitzen zu erwarten haben. Beim Kinde entwickelt sich häufig die tuberkulöse Infiltration zuerst in der Umgebung der Lungenwurzel, also an einer Stelle, die für den Nachweis durch Auskultation und Perkussion so ungünstig als möglich gelegen ist. Für den Nachweis dieser zentral gelegenen Herde leistet das Röntgenverfahren unschätzbare Dienste und ermöglicht uns öfters die Diagnose schon Monate früher, als sie durch andere physikalische Methoden gestellt werden kann.

Bei diesen zentral beginnenden tuberkulösen Herden besteht ein bis zu einem gewissen Grade charakteristisches Verhalten darin, daß sie nicht selten bei dorsoventraler Durchleuchtung in Form eines Keiles erscheinen, der seine Basis in der Hilusgegend am Mediastinum hat, während lobäre Pneumonien oft, worauf uns Prof. *Weill* in Lyon aufmerksam machte, zunächst einen auf der äußeren Brustwand aufsitzenden, mit der Spitze nach dem Mediastinum zugerichteten Keil bilden. In anderen Fällen geben die zentralen tuberkulösen Herde halbkugelige, nach außen mehr oder weniger regelmäßig begrenzte Schatten.

Sehr charakteristische Bilder können im Röntgenverfahren auch solche Tuberkulosen geben, die fast rein in Gestalt einer peribronchialen Infiltration ablaufen. Eine große Ähnlichkeit damit bieten die Bilder bei Miliartuberkulose der Lunge. Verwechslungen sind allenfalls möglich mit diffusen Bronchopneumonien resp. Capillarbronchitis, doch ist diese Fehlerquelle nicht zu hoch anzuschlagen, da die klinische Beobachtung und der Verlauf in den meisten Fällen schnell eine Entscheidung ermöglichen werden. Schließlich sei noch erwähnt, daß Kavernen zuweilen, besonders wenn sie mit Luft gefüllt sind, sehr deutlich im Röntgenbild erscheinen können.

Die Erforschung der Tuberkulose im Kindesalter hat eine nachhaltige Anregung und Förderung der Ausarbeitung der Tuberkulinreaktionen zu danken. Das gilt von der subcutanen Verwendung des Tuberkulins, ganz besonders aber von der Kutanreaktion, die wir *Pirquet* ver-

danken. Wir müssen uns mit den verschiedenen Tuberkulinreaktionen etwas eingehender befassen. Dabei interessiert uns in erster Linie nicht die theoretische Bedeutung der Tuberkulinreaktionen, sondern ihre klinische Verwendbarkeit. Gerade diese Frage bedarf einer ausführlicheren Besprechung, weil sich hier eine gewisse Verwirrung in der Literatur geltend macht. Das ist um so bedauerlicher, als sich daraus weitreichende praktische Folgen ergeben können.

Die Verwendung des Tuberkulins zu diagnostischen Zwecken geht zurück auf die Beobachtung von *R. Koch*, daß der mit Tuberkulose infizierte Organismus auf die subkutane Zufuhr von Tuberkulin in anderer Weise antwortet, als ein tuberkulosefreier Körper. Seitdem hat die Verwendung des Tuberkulins zu diagnostischen Zwecken in der menschlichen wie in der Tierpathologie eine ungeheure Ausbreitung gewonnen und eine ausgedehnte Literatur hervorgerufen. Wir berücksichtigen sie hier nur insoweit, als sie für die uns beschäftigenden Fragen Bedeutung hat.

Wenn die Tuberkulinreaktion uns praktische Schlüsse ermöglichen soll, so müssen wir ihre spezifische Natur voraussetzen dürfen. Wir brauchen die Frage der Spezifität der Reaktion nicht nach allen Seiten hin zu beleuchten.

Die Erfahrungen, wie sie besonders an Tieren unter den günstigsten Bedingungen und im größten Maßstab gewonnen wurden, haben im allgemeinen zu einer zuverlässigen Entscheidung geführt. Wir beschränken uns darauf, die Frage zu streifen, innerhalb welcher Grenzen auch beim Menschen der Ausfall der Tuberkulinreaktion für diagnostische Zwecke als eindeutig gelten kann.

Als charakteristische Folgen der subcutanen Injektion von Tuberkulin bei einem mit Tuberkulose infizierten Menschen, kennen wir Allgemeinerscheinungen, wie Fieber mit entsprechenden subjektiven Störungen, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit etc., ferner gewisse Störungen an Ort und Stelle, wo das Tuberkulin hingelangt ist, und schließlich Erscheinungen an solchen Stellen, wo ein tuberkulöser Prozeß im Körper sich abspielt, die sogenannte Herdreaktion.

Dazu ist von vornherein zu bemerken, daß diese verschiedenen, als Folgen einer Tuberkulinzufuhr aufgeführten Erscheinungen auch sonst unter den verschiedensten Bedingungen eintreten können. Als charakteristisch für den tuberkulösen Organismus können sie nur gelten, wenn sie durch solche Dosen Tuberkulin ausgelöst werden, die den gesunden tuberkulosefreien Organismus unbeeinflußt lassen.

Im tuberkulösen Organismus stößt das eingeführte Tuberkulin auf andere Bedingungen und löst deshalb andere Folgen aus als im tuberkulosefreien Körper. Mit der Methode der Komplementablenkung haben *Wassermann* und *Bruck* (83) in den Extrakten tuberkulöser Organe sowohl von den Tuberkelbacillen selbst herstammende Produkte wie auch deren Antikörper nebeneinander nachweisen können. Untersuchungen von *Christian* und *Rosenblat* (80) an Meerschweinchen und solche von *Engel* und *Bauer* (81). (82) an Kindern, führten übereinstimmend zu dem Resultat, daß Antikörper im Blut nur bei tuberkulösen, mit Tuberkelbacillenpräparaten vorbehandelten Individuen vorkommen, nicht aber bei vorbe-

handelten Gesunden oder nicht vorbehandelten Tuberkulösen. Im Gegensatz zum phthisischen Erwachsenen, bei dem auch ohne Vorbehandlung Antikörper im Blute nachweisbar sind (83, 84), traten sie beim gesunden oder tuberkulösen Säugling niemals spontan auf (81). Durch Tuberkulininjektionen ließ sich beim tuberkulösen Kinde ein Antikörpergehalt des Blutes erreichen, der nach Aussetzen der Injektionen wieder zurückging.

Wir haben nach diesen Feststellungen berechtigten Grund, ein abweichendes Verhalten des gesunden und des tuberkulösen Organismus gegen Tuberkulininjektionen zu erwarten. Dem entsprechen auch die Erfahrungen, die bei der diagnostischen Verwertung des Tuberkulins gemacht wurden. Als sicher tuberkulosefrei können wir mit ganz verschwindenden Ausnahmen Neugeborene betrachten. Nach den Versuchen von *Schreiber* (86) vertragen Neugeborene Dosen bis zu 5 Zentigramm Tuberkulin ohne irgendwelche erkennbaren Störungen. *Hamburger* [(17) p. 22, 23] sah bei tuberkulosefreien Kindern, daß Dosen von 100—1000 *mg* Tuberkulin reaktionslos ertragen wurden. Doch bezieht sich das in erster Linie auf das Fehlen von Allgemeinerscheinungen, während örtliche Reizungen bei Injektion so großer Mengen Tuberkulin nicht immer ausbleiben.

Nur nebenbei sei bemerkt, daß das Auftreten einer Tuberkulinreaktion bei Individuen, die an verschiedenartigen Krankheiten, wie Lepra, Syphilis etc. litten, natürlich an sich kein Beweis gegen die Spezifität der Reaktion ist, da ja eine Kombination verschiedener Krankheiten mit Tuberkulose ein fast alltägliches Vorkommen ist.

Von französischen Autoren ist das Auftreten von Reaktionserscheinungen und besonders von Fieber nach Injektion von Salzlösungen vielfach zur Tuberkulinreaktion in Beziehung gesetzt worden.

So traten bei den meisten Versuchskindern *Mettetals*, die auf Tuberkulininjektion reagiert hatten, auch nach Kochsalzinjektion fieberhafte Reaktionen auf (87). *Mettetal* zitiert eine Reihe französischer Autoren, die zu ähnlichen Resultaten gekommen waren. Doch kommt es auch bei nicht tuberkulösen Individuen zu Reaktion auf Salzlösung, wenn auch Tuberkulöse intensiver reagieren sollen [*Hutinel*, (88)]. Dazu ist aber weiter zu bemerken, daß von den Salzlösungen zuweilen sehr erhebliche Quantitäten [(89) bis zu $^3/_4$ *l*!] verwendet wurden. Es ist einleuchtend, daß man unter solchen Umständen nicht mehr von spezifischen Reaktionen sprechen kann und daß ein Vergleich mit der Tuberkulinreaktion für diese Versuche nicht mehr möglich ist. Im übrigen hat die Frage des „Salzfiebers" ja in der pädiatrischen Literatur der letzten Jahre eine große, nicht ganz verdiente Rolle gespielt und ist noch nicht völlig erledigt. Nach allem, was wir wissen, handelt es sich aber jedenfalls um keine für Tuberkulose charakteristische Erscheinung [*Samelson* (90)].

Die zuverlässigste Kontrolle für die aus dem Ausfall der Tuberkulininjektion zu ziehenden Schlüsse liefern die Sektionsbefunde. Dabei ist aber, wenn man nicht zu Trugschlüssen kommen will, Folgendes zu berücksichtigen. Die Veränderungen im Organismus, die zum positiven Ausfall einer Tuberkulinprüfung vor sich gehen müssen, entwickeln sich erst innerhalb einer gewissen Zeit nach erfolgter Infektion. So kann es vorkommen — ein solcher Fall ist z. B. von *Binswanger* (91) mitgeteilt worden —, daß

ein Kind bei Prüfung in der ersten Lebenszeit nicht auf Tuberkulin reagiert und sich doch nach Monaten bei der Obduktion als tuberkulös erweist. Der negative Ausfall beweist, wie *Binswanger* [(91), p. 148] es ausdrückt, das Fehlen der tuberkulösen Erkrankung, nicht aber das Fehlen einer vor kurzem eingetretenen Infektion.

In andren Fällen kann die Tuberkulinreaktion positiv ausfallen, während bei der Obduktion eine Tuberkulose vermißt wird. Auch solche Beobachtungen sind nicht ohne weiteres ein Gegenbeweis gegen die diagnostische Brauchbarkeit der Tuberkulinreaktion.

Denn bei genauer mikroskopischer Untersuchung hat man in entsprechenden Fällen, meist in Drüsen etc., doch tuberkulöse Herdchen auffinden können, die sich der Beobachtung mit dem bloßen Auge entzogen. Ebenso gelingt es zuweilen, durch die Verimpfung auf empfängliche Versuchstiere den Nachweis einer makroskopisch nicht feststellbaren Tuberkulose eines Organes zu führen.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte lassen die vorliegenden Berichte über Obduktionsbefunde bei Individuen, die mit Tuberkulin geprüft waren, den Schluß zu, daß die Übereinstimmung zwischen den Ergebnissen der Reaktion und den Obduktionsbefunden nahezu vollkommen ist. Solche Obduktionsbefunde liegen u. a. vor von *Binswanger* (91), von *Silvio*, von *Ruck* (92) von *Mettetal* (87) etc.

Im allgemeinen hat die Erfahrung gelehrt, daß bei tuberkulösen Individuen kleine Dosen (0·1—1 *mg*) Tuberkulin ausreichen, um eine Reaktion herbeizuführen. Ein großes praktisches Interesse hat die Frage, ob eine Beziehung besteht zwischen der Höhe der zur Auslösung einer Reaktion erforderlichen Dosis und der größeren oder geringeren Aktivität des tuberkulösen Prozesses. Ließe sich eine derartige Beziehung nachweisen, so hätten wir ja damit ein zuverlässiges Hilfsmittel zur Beurteilung der Prognose in der Hand. Doch ist es nach *Bandelier* und *Roepke* (93), die sich auf jahrelang fortgeführte Beobachtungen stützen können, nicht möglich, aus der Grenzreaktionsdosis Schlüsse auf die Aktivität oder Inaktivität der Tuberkulose zu ziehen.

Ebensowenig lehrt die Intensität der Reaktion uns etwas über den gutartigen oder bösartigen Charakter der Erkrankung. Diese Anschauung vertreten *Franz* (94), *Binswanger* [(91), p. 144], *Mettetal* [(87), p. 58], *Escherich* (95). Ihre Auffassung war von vornherein schon deshalb wahrscheinlich, weil ja für die Intensität beispielsweise einer fieberhaften Reaktion etc. neben der Erkrankung auch die Konstitution des betreffenden Menschen eine Rolle spielen muß.

Zu demselben Resultat führen uns auch unsere eigenen Erfahrungen, die allerdings nicht sehr zahlreich sind — sie erstrecken sich nur auf 51 sorgfältig beobachtete Kinder. Auch wir würden es nicht wagen, aus der Höhe der Minimaldosis oder aus der Intensität der Reaktion irgendwelche prognostischen Schlüsse zu ziehen. So haben wir nach 1 *mg* Tuberkulin bei 8 Kindern eine positive Reaktion erhalten, von denen nur drei überhaupt klinisch als tuberkuloseverdächtig gelten konnten. Ebenso fanden sich sehr ausgeprägte Reaktionen mit hohem Fieber auch bei solchen Kindern, bei denen eine längere klinische Beobachtung keinerlei weitere Anhaltspunkte für den Bestand einer Tuberkulose zutage förderte.

Mit einigen Worten müssen wir noch darauf hinweisen, daß die Entscheidung, ob eine Reaktion als positiv anzusehen ist oder nicht, durchaus nicht immer ganz leicht zu treffen ist. So bestehen auch große Differenzen in den Ansichten der Autoren über diesen Punkt. *Bandelier* und *Roepke* [(93), p. 67], ebenso *Schlossmann* [(38), I, 2. p. 976] sehen die Reaktion nur dann als positiv an, wenn die Temperatur nach der Injektion um mindestens 0·5° höher liegt als die in 2—3stündlichen Messungen durch mehrere Tage vor der Injektion ermittelte Normaltemperatur. Dagegen verlangt *Mettetal* [(87), p. 58] eine Steigerung um mindestens 1°, und *Hutinel* [(1), II, p. 108] will zwar Steigerungen um einige Zehntel Grad berücksichtigt wissen, wenn die Temperatur vor der Injektion keine Schwankungen aufwies, betrachtet aber gleichfalls erst Erhöhungen um 1° als charakteristisch.

Jedenfalls wird man an der Forderung festhalten müssen, daß nur solche Temperatursteigerungen verwertet werden dürfen, die sicher aus dem Rahmen der gewöhnlichen Schwankungsbreite der Körpertemperatur bei dem betreffenden Individuum herausfallen. Auch dann ist noch immer an die Möglichkeit zu denken, daß auch einmal zufällig aus anderen Gründen Fieber auftreten kann, das mit der Tuberkulinreaktion nicht in ursächlichem Zusammenhang steht. Deshalb muß eine sorgfältige Untersuchung andere Fieberursachen ausschließen. Noch sicherer ist es natürlich, nach dem Vorschlag von *F. T. Lord* (96) sich nie auf den positiven Ausfall einer einzelnen Tuberkulinreaktion zu verlassen, sondern unter allen Umständen die Probe mit derselben Dosis zu wiederholen.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß der Vorschlag gemacht wurde [*Lewenstein* (97)], nicht die Dosis zu steigern, wenn die erste Probe mit einer kleinen Tuberkulinmenge negativ ausgefallen war, sondern dieselbe Menge Tuberkulin mehrmals hintereinander zu injizieren. Auf diese Weise kann tatsächlich eine positive Reaktion hervorgerufen werden, da jede Tuberkulininjektion bei einem tuberkulösem Organismus zunächst die Empfindlichkeit gegen Tuberkulin erhöht.

Wir haben bereits hervorgehoben, daß der Ausfall der Tuberkulinreaktion keinen Rückschluß erlaubt auf die Intensität der Erkrankung. Es muß mit aller Schärfe betont werden, daß eine positive und selbst intensive Tuberkulinreaktion nur den einen Schluß zuläßt, daß das betreffende Individuum irgend einmal mit Tuberkelbacillen infiziert worden ist. Also selbst da, wo wir eine aktive Lungenerkrankung vor uns haben, dürfen wir diese nicht auf eine positive Tuberkulinreaktion hin für tuberkulös erklären. Nur der negative Ausfall der Reaktion berechtigt uns, in dieser Hinsicht ein Urteil abzugeben, also den tuberkulösen Charakter einer vorliegenden Erkrankung auszuschließen.

Aus einer positiven Tuberkulinreaktion können wir nur dann auf einen aktiven Tuberkuloseprozeß schließen, wenn gleichzeitig eine Herdreaktion auftritt.

Eine Herdreaktion liegt vor, wenn sich unter der Einwirkung einer Tuberkulininjektion ein vorher bestehender entzündlicher Prozeß deutlich verschlimmert. Bei tuberkulösen Erkrankungen der Körperoberfläche, wie z. B. beim Lupus, können wir die Herdreaktion direkt mit den

Augen verfolgen. Schwieriger ist die Beurteilung bei Lungenerkrankungen. Dadurch verliert die Herdreaktion in den Lungen erheblich an Sicherheit und diagnostischem Wert. Die Symptome, die uns die Lungenerkrankung festzustellen und zu beurteilen erlauben, insbesondere die Rasselgeräusche, sind bei fortlaufender Beobachtung an sich so starken Schwankungen innerhalb kurzer Zeiträume unterworfen, daß es schwer sein muß, den etwaigen Einfluß einer Tuberkulininjektion mit Sicherheit zu erkennen. Das hebt auch *Schröder* (98) mit Recht hervor. Dazu kommt, daß eine Herdreaktion deutlicher Art immer eine ungünstige Beeinflussung des Erkrankungsprozesses bedeutet, wie sie besonders auf höhere Tuberkulindosen eintritt. Wir haben also allen Grund, in der Verwendung hoher Dosen von Tuberkulin zurückhaltend zu sein und eine ausgeprägte Herdreaktion nach Möglichkeit zu vermeiden.

Das führt uns auf die Frage, ob überhaupt Schädigungen durch die Tuberkulinreaktionen gesetzt werden können. Daß bei unvorsichtigem Vorgehen Schaden entstehen kann, ist unzweifelhaft. Das geht schon hervor aus dem, was wir über intensive Herdreaktionen gesagt haben. Wenn geschlossene Tuberkulosen in offene verwandelt werden, wenn ein durch lange Zeit stillstehender fieberloser Lungenprozeß in unmittelbarem Anschluß an eine Tuberkulinreaktion sich in einen fortschreitenden mit hohem Fieber einhergehenden umwandelt, so kann man dies nicht anders als eine Schädigung durch Tuberkulin bezeichnen. Doch glauben wir mit *Mettetal* [(87), p. 65] u. a., daß man durch vorsichtiges Vorgehen bei der Auswahl der Fälle und der Bemessung der Tuberkulindosis solche unerwünschte Folgen mit ausreichender Sicherheit vermeiden kann. Auch *Binswanger* [(91), p. 131] hat bei 1000 Einzelinjektionen keine unliebsamen Nebenerscheinungen erlebt. Die Möglichkeit, daß unvorsichtige Anwendung des Tuberkulins Schaden stiften kann, muß um so ernster genommen werden, weil sie ja auch für die therapeutische Verwendung des Tuberkulins in Betracht kommt, die gegenwärtig trotz ihres noch ganz zweifelhaften Nutzens von den verschiedensten Seiten den Ärzten, man möchte fast sagen, aufgedrungen wird.

Wir haben bei unseren diagnostischen Injektionen in der Regel als Anfangsdosis 0·1 *mg* verwendet und sind über 1 *mg* Tuberkulin nicht hinausgegangen. Selbst dabei haben wir es aber erlebt, daß bei einem Kinde mit Halsdrüsen, die vor der Injektion ziemlich hart und schmerzlos waren, im Anschluß an die Injektion eine deutliche Vergrößerung und Erweichung der Drüsen erfolgte und tagelang anhaltendes Fieber auftrat. Man kann sich leicht vorstellen, daß ein entsprechender Vorgang in einer Bronchialdrüse zu einer Durchbrechung der Drüsenkapsel und damit zu einer verhängnisvollen Ausbreitung der Erkrankung führen kann.

Nach *Reuschel* (99) und *Hamburger* (17) kann man bei der Tuberkulindiagnostik auf eine Herdreaktion und auch auf eine Allgemeinreaktion ohne Nachteil verzichten, da die lokalen Erscheinungen an der Stelle der Injektion zur Beurteilung vollkommen ausreichen. Als Ausdruck dieser sogenannten Stichreaktion beschreiben sie eine Entzündung, die von dem Punkt ausgeht, wo die Kanülenspitze lag und sich als scharf begrenzter roter Fleck an der Haut erkennen läßt.

Nach *Hamburger* muß die Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit mindestens 3 Tage andauern. Er hält die Stichreaktion für die emp-

findlichste Form der Tuberkulinreaktion im Kindesalter. In seinen Beobachtungen versagte sie nur 1mal bei einem Fall frischer Bronchialdrüsentuberkulose, der mit Pneumokokkenmeningitis kompliziert war.

In der Bewertung der Stichreaktion scheint uns *Hamburger* etwas zu weit zu gehen. Wir halten mit ihm die Stichreaktion für wertvoll, doch erscheint sie uns aus folgenden Gründen nicht durchaus eindeutig. Unverdünntes oder wenig verdünntes Tuberkulin gibt auch beim gesunden tuberkulosefreien Menschen die Erscheinungen einer Stichreaktion. So muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß bei empfindlichen, aber tuberkulosefreien Menschen auch bei geringeren Konzentrationen solche entzündlichen Erscheinungen auftreten und eine Stichreaktion vortäuschen können. Auf derartige Unterschiede in der Beschaffenheit der Haut hat *Escherich* (95) die bei manchen Kindern beobachtete, besonders intensive Stichreaktion zurückgeführt. Auch *Schick* (100) hat gelegentlich ödematöse Schwellung des ganzen Armes, bei erysipelartiger Rötung und starker Empfindlichkeit gesehen.

Von der Regelmäßigkeit des Auftretens der Stichreaktion konnte sich *Otten* (101) nicht überzeugen. Er fand sie nur bei 23% seiner Tuberkulosefälle. In 3% der Fälle fehlten bei erfolgreicher Stichreaktion Allgemeinerscheinungen und Herdsymptome.

Bei unseren eigenen Beobachtungen wechselten die Erscheinungen an der Stelle der Einspritzung stark an Heftigkeit wie an Dauer. Manchmal bestand nur schmerzhafte Schwellung ohne die geringste Verfärbung der Haut, andere Male ausgedehntere, nicht scharf abgrenzbare Rötung und Schwellung oder eine umschriebene Verdichtung, die sich nicht 3 Tage lang unverändert erhielt, wie das verlangt wird. In einer Reihe von Fällen sahen wir ausgesprochene Allgemeinreaktion bei nicht typischer Stichreaktion. Übrigens reichen die von *Hamburger* verwendeten Dosen von 0·1 bis 1 *mg* Tuberkulin in sehr vielen Fällen hin, eine Allgemeinreaktion zu erzeugen.

Dagegen läßt sich eine Allgemeinreaktion mit ziemlich großer Sicherheit vermeiden bei intracutaner Einspritzung von Tuberkulin. Diese Methode, die von *Mendel* (102) angegeben, von *Mantoux* und *Roux* weiter studiert und von *Roemer* und *Joseph* (103) auch an Tieren erprobt wurde, hat *Engel* (104) zur Verwendung im Kindesalter empfohlen. Uns fehlen bislang genügend eigene Erfahrungen, um die diagnostische Brauchbarkeit des Verfahrens zu beurteilen.

In den letzten Jahren ist die subcutane Anwendung des Tuberkulins in den Hintergrund getreten gegenüber der kutanen Einverleibung, einer Methode, die wir *v. Pirquet* verdanken. Es ist nicht zu bezweifeln, daß es sich bei der *Pirquet*schen Kutanreaktion um dem Wesen nach gleichartige Vorgänge handelt wie bei der Stichreaktion, nur daß diese Vorgänge entsprechend den verschiedenen Geweben, in denen sie sich abspielen, ein etwas abweichendes Bild darbieten. So wurde auch die Bedeutung der Stichreaktion erst nach Auffindung der Kutanreaktion entsprechend gewürdigt.

Auch für die Kutanreaktion liegen zahlreiche Beobachtungen vor, die einen Vergleich zwischen dem Ausfall der Reaktion und dem Obduktions-

befund ermöglichen. So hat *Radziejewski* (105) über 39 Fälle aus der Breslauer Klinik und 327 Fälle aus den Abteilungen von *Escherich* und *Moser* in Wien berichten können. Dabei ergab sich, daß da, wo die Reaktion positiv ausgefallen war, auch fast immer tuberkulöse Veränderungen bei der Obduktion zu finden waren. Die seltenen Ausnahmen lassen sich darauf zurückführen, daß es sich um makroskopisch noch nicht nachweisbare Erkrankung an Tuberkulose gehandelt haben mag. Außerdem versagt die Reaktion häufig in der letzten Zeit vor dem Tode bei Fällen von Miliartuberkulose, Lungentuberkulose oder tuberkulöser Meningitis. Noch eine weitere Einschränkung hat sich in der Verwendbarkeit der Reaktion insofern herausgestellt, als sie durch manche akute infektiöse Erkrankungen zeitweilig unterdrückt werden kann. Das gilt besonders für Masern im Anfangsstadium, kommt aber auch bei anderen Krankheiten, wie Pneumonie, Typhus etc., vor.

Für das Ausbleiben der Reaktion in solchen Fällen sind verschiedene Erklärungen vorgebracht worden. Nach der Auffassung *Pirquets* kommt die Kutanreaktion zustande durch das Zusammentreffen von Allergen und Ergin (Tuberkulin und Antikörper). Diese Reaktion kann durch gleichzeitig ablaufende infektiöse Prozesse gestört werden. Andere führen das Ausbleiben der Reaktion in bestimmten Stadien von Infektionskrankheiten auf eine veränderte Beschaffenheit der Haut zurück.

Daß der Zustand der Haut für die Entstehung der Reaktion eine Rolle spielt, hat *Pirquet* (106) selbst hervorgehoben. Das geht auch aus Versuchen mit künstlicher Hyperämisierung der Haut hervor. Schon eine 6—10stündige, durch Senfpflaster erzeugte aktive Hyperämie läßt die Reaktion sehr schwach ausfallen, und nach 24—48stündiger Hyperämie kommt infolge der Impfung nur noch ein schwacher roter Hof ohne Papelbildung zustande (111).

Mit der Hautbeschaffenheit hängt es wohl auch zusammen, daß Kinder mit exsudativer Diathese, wenn die Kutanreaktion bei ihnen überhaupt eintritt, in der Regel sehr stark reagieren. Auf der anderen Seite leuchtet ein, daß unter solchen Umständen keine direkten Beziehungen zwischen dem Grade der Reaktion und der Aktivität der tuberkulösen Erkrankung bestehen können, wie solche immer wieder behauptet worden sind. So glaubte *Wallerstein* (107), daß man aus den verschiedenen Reaktionstypen entscheidende Schlüsse ziehen könne. *Pirquet* (106, p. 209) selbst fand, daß aktive Tuberkulosen im allgemeinen stärker reagieren. *Moro* (29) findet in schweren Fällen kindlicher Tuberkulose eine Dauerreaktion. Dagegen sah *Oppert* (43, p. 76, 112) bei klinisch tuberkulosefreien Menschen sehr intensive Reaktionen auftreten, während er eine leichte Spät- und Dauerreaktion bei torpider und latenter Tuberkulose zu verzeichnen hatte. Auch *Feer* (108) beobachtete, daß klinisch unverdächtige Kinder oft intensive Kutanreaktion gaben. Wir schließen uns der Ansicht von *Grüner* (109) an, der nach Beobachtungen an 400 Kindern zu dem Schluß kommt, daß die Intensität der Reaktion und ihre Dauer ohne Bedeutung für die Beurteilung der Verlaufsart sind.

Eine direkte Schädigung durch die Kutanreaktion ist so gut wie ausgeschlossen, wenn es auch in seltenen Fällen vorkommen kann, daß nach stärkerer Bohrung eine Allgemeinreaktion eintritt. Dagegen erscheint es

aus Gründen, auf die wir schon hingewiesen haben, nicht überflüssig zu betonen, daß die Kutanreaktion ebenso wie die übrigen Reaktionen nur dann angestellt werden sollte, wenn ihr Ausfall eine wertvolle Aufklärung geben kann.

Wir haben gesehen, daß die verschiedenen Tuberkulinreaktionen — wir übergehen die Ophthalmoreaktion, da sie keine prinzipiell abweichenden Verhältnisse darbietet und nicht selten zu Schädigung führt — keinen anderen Schluß erlauben, als den, daß eine tuberkulöse Infektion zu irgend einer Zeit stattgefunden hat. Eine Ausnahmestellung kommt in dieser Beziehung nur dem Säuglingsalter zu. Bei Säuglingen haben wir fast immer da, wo eine Tuberkulinreaktion auftritt, eine aktive Tuberkulose vor uns. Doch bedeutet das nicht, daß es sich in allen solchen Fällen um eine unheilbare Erkrankung handelt. Die Lungentuberkulose hat allerdings beim Säugling nur äußerst geringe Aussicht auf Ausgang in Heilung. Wohl aber sind schon eine Reihe Fälle bekannt geworden, wo bei Kindern im ersten Lebensjahr eine Tuberkulinreaktion festgestellt wurde und trotzdem die weitere Entwicklung ungestört verlief.

Aus allem, was wir über die Diagnose der Lungentuberkulose im Kindesalter ausgeführt haben, wird der Leser die Überzeugung gewonnen haben, daß dieses Gebiet auch heute noch große Schwierigkeiten bietet trotz aller Fortschritte, die uns fleißige Arbeit der letzten Jahrzehnte gebracht hat. Bei der großen Wichtigkeit, die der Diagnostik der Lungentuberkulose in prophylaktischer wie therapeutischer Hinsicht zukommt, bieten sich hier noch dankbare Aufgaben für weitere klinische Forschungen.

Zum Schlusse möchten wir einige Punkte, die uns besonders wichtig erscheinen, noch einmal kurz hervorheben.

1. Wir kennen bisher nur wenige Untersuchungsbefunde, die uns einen sicheren Rückschluß auf das Bestehen einer tuberkulösen Lungenerkrankung erlauben. Zu den sicheren Zeichen gehört in erster Reihe der Nachweis von Tuberkelbacillen im Auswurf. Doch ist zu berücksichtigen, daß es Fälle von ausgedehnten tuberkulösen Lungenerkrankungen bei Kindern gibt, bei denen die Bacillen dauernd im Auswurf vermißt werden.

2. Auch bei Säuglingen kann die Lungentuberkulose in vereinzelten Fällen ausheilen. Schon im zweiten Lebensjahr kommen anscheinend Fälle von chronischer Lungentuberkulose vor. Bei älteren Kindern können Fälle von Lungentuberkulose sich über mehr als 6 Jahre erstrecken. Monate- bis jahrelange Remissionen, die eine Heilung vortäuschen, begegnen uns schon im frühen Kindesalter.

3. Temperatursteigerungen allein reichen nicht aus, den Verdacht einer Lungentuberkulose beim Kinde zu begründen, wenn sie auch zu sorgfältiger Untersuchung auffordern. Aktive Tuberkulosen können lange Zeit fieberlos verlaufen.

4. Ebenso ist wochen- und monatelang anhaltender Gewichtsanstieg mit progredienter Tuberkulose vereinbar.

5. Papulo-squamöse und papulo-nekrotische Tuberkulide sind im Kindesalter ein wertvolles Zeichen eines aktiven tuberkulösen Prozesses.

6. Die Röntgenuntersuchung erweist sich im Kindesalter als schätzenswertes Hilfsmittel für die Diagnose der Lungentuberkulose. Sie kann zentral gelegene Erkrankungsherde aufdecken, die mit anderen Methoden kaum nachweisbar sind.

7. Die Tuberkulinreaktionen werden in ihrer diagnostischen Bedeutung vielfach überschätzt. Sie können lediglich beweisen, daß eine Infektion mit Tuberkulose erfolgt ist, lassen aber an sich keinerlei Urteil darüber zu, ob im einzelnen Fall ein aktiver oder inaktiver Prozeß vorliegt. Nur die klinische Erfahrungstatsache, daß Infektionen mit Tuberkulose um so häufiger aktiv verlaufen, je jüngere Kinder sie betreffen, erlaubt uns den positiven Ausfall einer Tuberkulinreaktion im frühen Kindesalter als verdächtig auf aktive Erkrankung zu betrachten. Die sogenannte Herdreaktion in den Lungen ist schwer eindeutig festzustellen und soll als gefährlich vermieden werden.

Der Ausfall der Kutanreaktion ist weitgehend abhängig vom Zustand der Haut. Sie versagt sehr häufig im akuten Stadium verschiedener Infektionskrankheiten wie in den Endstadien tuberkulöser Erkrankung.

8. Es besteht gegenwärtig die Neigung, Lungentuberkulose bei Kindern auf unzureichende Untersuchungsbefunde hin zu diagnostizieren. Der Grund dafür liegt darin, daß nicht scharf genug unterschieden wird zwischen Befunden, die den Verdacht auf Lungentuberkulose hinlenken können, und solchen, die dafür beweisend sind.

Literaturverzeichnis.

1. *V. Hutinel,* Les maladies de l'enfance. II, p. 114. — 2. *A. Czerny,* Über die Tuberkulinreaktion nach *v. Pirquet.* Allg. med. Zentral-Ztg., 1907, Nr. 45. — 3. *H. Vogt,* Chronische Bronchiolektasie. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 74, 1911, S. 627—649. — 4. *A. Kayserling,* Die Pseudotuberkelbacillen. Zeitschr. f. Tuberkulose und Heilstättenwesen, 1902, H. 1, S. 24. — 5. *Courmont* et *Potet,* Les bacilles acido-résistants. Arch. de médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique, 1903, T. 15. — 6. *G. Liebermeister,* Über „sekundäre" Tuberkulose. Med. Klinik, 1912, Nr. 25. — 7. *J. Karlinski,* Zur Kenntnis der säurefesten Bakterien. Zentralbl. f. Bakt., Bd. 29, S. 521—529. — 8. *Uhlenhuth* und *Hylander,* Antiformin, ein bakterienauflösendes Desinfektionsmittel. Berliner klin. Wochenschr., 1908, S. 1346—1349, Nr. 29. — 9. *O. Roepke,* Der gegenwärtige Stand der Tuberkulosediagnostik. Deutsche med. Wochenschr., 1911, Nr. 42, S. 1937. — 10. *Hans Much,* Die nach *Ziehl* nicht darstellbaren Formen des Tuberkelbacillus. Berliner klin. Wochenschr., 1908, Nr. 14, S. 691—694. — 11. *H. Much,* Über die nicht säurefesten Formen des *Koch*schen Tuberkelbacillus. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1907, Bd. 8, S. 358; Über die granuläre, nach *Ziehl* nicht färbbare Form des Tuberkulosevirus. Ebenda, S. 85; vgl. auch *Michaelides,* ebenda, S. 79. — 12. *O. de la Camp,* Fortschritte in der Diagnostik der Lungentuberkulose. Tuberkulosis, 1906, S. 27. — 13. *L. Guinon,* Tuberculose pulmonaire infantile. La pratique des maladies des enfants, IV, Paris 1911, J. B. Baillière et fils. — 14. *J. G. Rey,* Klinik der Tuberkulose der Atmungsorgane im Säugling. Arch. f. Kinderheilk., Bd. 39, 1904; S. 338. — 15. *J. Ibrahim,* Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1905, Bd. 4, S. 34. — 16. *E. Holt,* Diseases of Infancy and Childhood. 6. Aufl., 1911, S. 1026. — 17. *F. Hamburger,* Allgemeine Pathologie und Diagnostik der Kindertuberkulose. 1910. — 18. *F. Stirnimann,* Jahrb. f. Kinderheilk., 1905, Bd. 61, S. 756. — 19. *R. Pollak,* Über Säuglingstuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. 1911, S. 380. — 20. *P. Geipel,* Über Säuglingstuberkulose. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh., 1906, Bd. 53, S. 51. — 21. *O. Aronade,* Die Tuberkulose der Säuglinge. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk., 4, 1909/10, S. 134 bis 164. — 22. *A. Maleterre,* Contribution à l'étude de la tuberculose de la 1ère enfance. Thèse de Nancy, 1905, p. 55, 70. — 23. *F. Jessen* und *L. Rabinowitsch,* Über

das Vorkommen von Tuberkelbacillen im kreisenden Blute und die praktische Bedeutung dieser Erscheinung. Deutsche med. Wochenschr., 1910, Nr. 24. S. 1117—1118. — 24. *T. Kurashige*, Über das Vorkommen des Tuberkelbacillus im strömenden Blut der Tuberkulösen. Zeitschr. f. Tuberkulose, 1911. — 25. *Klara Kennerknecht*, Über das Vorkommen von Tuberkelbacillen im strömenden Blut bei Kindern. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, **23**, 1912, H. 2. — 26. *H. Hahn*, Über die Prognose der Säuglingstuberkulose. Monatsschr. f. Kinderheilk., **10**, S. 531—568, 1912. — 27. *A. Czerny*, Beobachtungen über den Schlaf im Kindesalter unter physiologischen Verhältnissen. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 33, S. 22 23. — 28. *C. T. Noeggerath* und *V. Salle*, *Head*sche Zonen bei beginnender Tuberkulose im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk., **74**. 1911. S. 71—81. — 29. *E. Moro*, Neuere Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Tuberkulose im Kindesalter. Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. München. Juni 1910. S. 53. — 30. *G. G. Roth*, Über die subjektiven Beschwerden im Beginn der Phthise. Inaug.-Dissert. Marburg 1903, S. 20. — 31. *Bertherand*, Le diagnostic de la tuberculose pulmonaire des jeunes enfants. Thèse de Paris, 1899, p. 22. — 32. *Young*, Clinical Remarks on Pulmonary Tuberculosis in Infancy and Childhood. British Medical Journ. 1908, March, 7th, p. 547. — 33. *H. Wittich*, Versuch einer poliklinischen Tuberkulinbehandlung der kindlichen Skrofulose und Tuberkulose. Jahrb. f. Kinderheilk., **75**, 1912. S. 166—193. — 34. *G. F. Still*, Common Disorders and Diseases of Childhood. 2. Aufl., London 1910, p. 367. — 35. *O. Aronade*, Über Säuglingstuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1909, Bd. 13, S. 211. — 36. *Laënnec*, Traité de l'auscultation médiate et des maladies des poumons et du coeur. Paris 1837, II. p. 252—254. — 37. *O. Heubner*, Lehrb. d. Kinderheilk., II, 3. Aufl., 1911. — 38. *Pfaundler* und *Schlossmann*, Handb. d. Kinderheilk., I, 2, S. 988, Leipzig 1906. — 39. *Wyss*, Über Perkussion und Auskultation der Säuglinge. Arch. f. klin. Med., **89**, S. 363. — 40. *L. Bartenstein*, *Head*sche Zonen bei Kindern. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 58, S 485. — 41. *A. B. Marfan*, Erythème noueux et tuberculose. Presse médicale, 1909, Nr. 51, 26 juin. — 42. *W. Hildebrand*, Zur Ätiologie des Erythema nodosum. Münchener med. Wochenschr., 1907, Nr. 7. S. 310. — 43. *E. Oppert*, La Cuti-réaction à la tuberculine. Thèse de Paris, 1908, p. 79. — 44. *R. Pollak*, Erythema nodosum und Tuberkulose. Wiener klin. Wochenschr., 1912. Nr. 32. — 45. *H. Parel*, Sur la tuberculose dans la première année de l'enfance. Inaug.-Dissert. Basel-Neuenburg 1901, p. 21. — 46. *Ad. Reiche*, Diagnostische Tuberkulininjektionen und Impfungen bei Säuglingen. Arch. f. Kinderheilk., **47**, 1908, S. 323. — 47. *K. E. Veit*, Über die Ergebnisse der Kutanreaktion nach *v. Pirquet*. Jahrbücher der Hamburgischen Staatskrankenanstalten, 1909, **14**, S. 264. — 48. *K. E. Ranke*, Diagnose und Epidemiologie der Lungentuberkulose des Kindes. Arch. f. Kinderheilk., 54. 1910, S. 288. — 49. *Adolf Dennig*, Über die Tuberkulose im Kindesalter. Leipzig 1896. S. 184. — 50. *B. Hahn*, Die Prognose der offenen Tuberkulose im Kindesalter. Inaug.-Dissert. Berlin 1911, S. 6. — 51. *Barbier* et *Boudon*, Recherches statistiques sur la fréquence de la tuberculose chez les enfants parisiens hospitalisés. Tuberculosis, 1908. p. 240. — 52. *J. Jundell*, Über die nykthemeralen Temperaturschwankungen im ersten Lebensjahre des Menschen. Jahrb. f. Kinderheilk., 1904, Bd. 59, S. 521, 617—619. — 53. *H. Finkelstein*, Über alimentäre Intoxikation. Jahrb. f. Kinderheilk., **66**. 1907. S. 8. — 54. *L. F. Meyer* und *J. Rosenstern*, Die Wirkung des Hungers in den verschiedenen Stadien der Ernährungsstörung. Jahrb. f. Kinderheilk., **69**, 1909, S. 172. — 55. *F. Goffert*, Tagesschwankungen der Temperatur beim gesunden und kranken Säugling. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 68, S. 131. — 56. *H. Schelble*, Über Stamm- und Hauttemperaturen bei Säuglingen. Zeitschr. f. Kinderheilkunde, II, S. 63—68. — 57. *L. Krantz*, De l'étude de la température dans le diagnostic précore de la tuberculose ganglio-pulmonaire de l'enfant. Thèse de Paris, 1908, p. 58. — 58. *H. Schneider*, Die normale Temperatur bei initialer Lungentuberkulose in Ruhe und Bewegung. Inaug.-Dissert. Breslau 1901. — 59. *G. Boudréaux*, La fièvre chez les tuberculeux à la période de germination. These de Paris, 1904, p. 17, 22, 25, 59. — 60. *H. Sahli*, Über Tuberkulinbehandlung. Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, 1906, S. 418. — 61. *K. Zieler*, Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Frage der „toxischen" Tuberkulosen der Haut. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 102, 1910, S. 1—90. — 62. *P. Meyer*, Zwei Fälle von metastatischer Hauttuberkulose. Inaug.-Dissert. Kiel 1889. — 63. *Leichtenstern*, Akute Miliartuberkulose der Haut bei allgemeiner akuter Miliartuberkulose. Münchener med. Wochenschrift, 1897, Nr. 1. — 64. *H. Rensburg*, Hauttuberkulide. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 59. 1911, S. 360—366. — 65. *M. Lateiner*, Über den histologischen Bau und die bacillare Ätiologie des sogenannten „papulosen Tuberkulids" des Säuglings. Zeitschr. f. Kinder-

heilk., 1911, Bd. I, H. 5/6. — 66. *K. Leiner* und *F. Spieler,* Über disseminierte Hauttuberkulose im Kindesalter. Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde, 1911, Bd. 7, S. 59—114. — 67. *J. Rosenstern* und *J. S. Leopold,* Die Bedeutung der Tuberkulide für die Diagnose der Säuglingstuberkulose. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1910, Nr. 4. — 68. *Rilliet* et *Barthez,* Traité des maladies des enfants. Paris 1891, I, p. 829; III, p. 1139—1142. — 69. *M. Aldibert,* Valeur séméiologiques des signes pseudocavitaires dans les affections pulmonaires de l'enfance. Revue des maladies de l'enfance, 1890, p. 394. — 70. *A. Bauer,* Zur Beurteilung einseitiger Unterlappenbefunde. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1911, S. 398—401, 414. — 71. *Parrot,* zitiert nach *A. Ghon,* siehe 73. — 72. *G. Küss,* De l'hérédité parasitaire de la tuberculose humaine. Thèse de Paris, 1898. — 73. *A. Ghon,* Der primäre Lungenherd bei der Tuberkulose der Kinder. Berlin-Wien 1912. — 74. *De la Camp,* Die klinische Diagnose der Bronchialdrüsentuberkulose. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk., 1908, I, S. 569. — 75. *Mark Paunz,* Über die Verwendung der direkten Laryngoskopie und Tracheobronchoskopie bei Kindern. Jahrb. f. Kinderheilk., 1912, Bd. 76, Ergänzungsheft, S. 131—178. — 76. *B. Schick,* Exspiratorisches Keuchen als Symptom der Lungendrüsentuberkulose im 1. Lebensjahr. Verhandl. d. Gesellsch. f. Kinderheilk., 1909, Bd. 26, S. 121—134. — 77. *A. Köhler,* Zur Röntgendiagnostik der kindlichen Lungendrüsentuberkulose. Hamburg 1906. — 78. *E. Sluka,* Die Hilustuberkulose des Kindes im Röntgenbilde. Wiener klin. Wochenschr., 1912, Nr. 7. — 79. *Reyher,* Die röntgenologische Diagnostik in der Kinderheilkunde. Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk., 1908, Bd. 2, S. 639—641. — 80. *M. Christian* und *S. Rosenblat,* Untersuchungen über Tuberkulose, Antikörper und Immunität. Münchener med. Wochenschr., 1908, Nr. 39. — 81. *Engel* und *Bauer,* Über die Bedeutung und Spezifität der „komplementbindenden Antikörper" bei Tuberkulose und deren Beziehungen zu Heilungsvorgängen. Münchener med. Wochenschr., 1908, Nr. 44. — 82. *J. Bauer,* Über Immunitätsvorgänge bei der Tuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1909, Bd. 13, S. 402. — 83. *Wassermann* und *Bruck,* Deutsche med. Wochenschr., 1906, Nr. 12. — 84. *M. Wolff* und *H. Mühsam,* Mit Tuberkulin komplementbindende Antistoffe im Serum Tuberkulöser. Deutsche med. Wochenschr., 1908, Nr. 35, S. 1505. — 85. *S. Cohn,* Über komplementbindende Tuberkulose-Antikörper und ihre Beziehungen zur Tuberkulinreaktion. Berliner klin. Wochenschr., 1908, Nr. 28. — 86. *Schreiber,* Deutsche med. Wochenschr., 1891, Nr. 8. — 87. *Mettetal,* Valeur de la tuberculine dans le diagnostic de la tuberculose de la 1ère enfance. Thèse de Paris, 1900. — 88. *V. Hutinel,* Société médicale des hôpitaux, 1895, p. 236/238. — 89. *Debove* et *Brühl,* Société médicale des hôpitaux, 1895, p. 270. — 90. *S. Samelson,* Über das sogenannte Kochsalzfieber. Monatsschrift f. Kinderheilk., 1912, Bd. 11, S. 125—133. — 91. *E. Binswanger,* Über probatorische Tuberkulininjektionen bei Kindern. Arch. f. Kinderheilk., 1906, Bd. 43, S. 121. — 92. *Silvio v. Ruch,* Spezifische Hilfsmittel in der Diagnose und Prognose der Tuberkulose. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, Bd. 13. — 93. *Bandelier* und *Roepke,* Lehrbuch der spezifischen Diagnostik und Therapie der Tuberkulose. Würzburg 1911. — 94. *Franz,* Ergebnis mehrjähriger Beobachtungen an tausend im Jahre 1901/02 mit Tuberkulin zum diagnostischen Zwecke injizierten Soldaten. Wiener klin. Wochenschr., 1909, Nr. 28. — 95. *Escherich,* Resultate der *Koch*schen Injektionen bei Skrofulose und Tuberkulose des Kindesalters. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 33. — 96. *F. T. Lord,* The Subcutaneous, Cutaneous and Conjunctival Use of Tuberculin in Diagnosis. Boston 1908. — 97. *E. Loewenstein,* Tuberkulin zu diagnostischen Zwecken beim Menschen. Handb. d. Immunitätsforsch. v. *R. Krause* und *C. Levaditi,* Bd. I, S. 1019—1034. — 98. *Schröder,* Über Tuberkulinbehandlung. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1912, H. 1. — 99. *Reuschel,* Vergleichende Bewertung der Tuberkulinreaktionen im Kindesalter. Münchener med. Wochenschr., 1908, Nr. 7 und 8. — 100. *B. Schick,* Die diagnostische Tuberkulinreaktion im Kindesalter. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 61, S. 811—844. — 101. *Otten,* Über die Herdreaktion bei der subcutanen Tuberkulinprobe. Med. Klinik, 1910, Nr. 28. — 102. *Mendel,* Über intracutane Tuberkulinanwendung zu diagnostischen Zwecken. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1909, Bd. 13. — 103. *Roemer* und *Joseph,* Tuberkulose und Tuberkulinreaktion. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1911, Bd. 19. — 104. *Engel,* Beiträge zur Tuberkulindiagnostik im Kindesalter. Deutsche med. Wochenschr., 1911, Nr. 36. — 105. *A. Radziejewski,* Über cutane Tuberkulinreaktion. Zeitschr. f. Kinderheilk., II, 1911, S. 520—537. — 106. *v. Pirquet,* Die cutane Tuberkulinreaktion. Tuberkulosis, 1908, Bd. 7, Nr. 6; Über das Verhalten der Haut gegen bakterielle Giftstoffe. Wiener klin. Wochenschr., 1908, Nr. 7. — 107. *Wallerstein,* Über den diagnostischen Wert der *v. Pirquet*schen Reaktion und die Behandlung

der Tuberkulose mit Tuberkulincutanimpfungen. Berliner klin. Wochenschr., 1911, Nr. 10, S. 427. — 108. *Feer*, Die cutane Tuberkulinprobe *(v. Pirquet)* im Kindesalter. Münchener med. Wochenschr., 1908, Nr. 1. — 109. *O. Grüner*, Die cutane Tuberkulinreaktion im Kindesalter. Wiener klin. Wochenschr., 1908, Nr. 27. — 110. *Ettlinger*, St. Petersburger med. Wochenschr., 1910, Nr. 23. — 111. *Schläpfer*, Beiträge zur Frage der Spezifität der cutanen Tuberkulinreaktion nach *v. Pirquet*. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 1908, Bd. 9. — 112. *Ad. Czerny*, Das sensible Kind. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1911, 8, Nr. 12. — 113. *R. C. Matson*, Der Vergleichungswert einiger neuerer Methoden der Sputumuntersuchung auf Tuberkelbacillen des *Ziehl*schen und *Much*schen Typus. Beiträge zur Klinik der Tuberkulose, 24, 1912, S. 193—216. — 114. *Fr. v. Müller*, Diagnostik der Lungenkrankheiten. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1912, 9, Nr. 14. — 115. *B. Salge*, Die physikalischen Eigenschaften des Blutes beim gesunden und kranken Säugling. Zeitschr. f. Kinderheilkunde. 1, S. 126. — 116. *J. Petruschky*, Spinalgie als Frühsymptom tuberkulöser Infektion. Münchener med. Wochenschr., 1903, Nr. 29, S. 364—366.

7. VORLESUNG.

Die Bedeutung des Mendelismus für die klinische Vererbungslehre.

Von

Wilhelm Strohmayer,

Jena.

Meine Herren! Wo gegenwärtig für die Erblichkeitslehre gekämpft wird, ist das Feldgeschrei *„Mendel"*. So intensiv steht die Vererbungsforschung unter dem Einfluß der von dem Augustinerpater inaugurierten Erkenntnis, daß es schwer fällt, ein auch nur annähernd gleichbefruchtendes Faktum auf diesem Gebiete namhaft zu machen. Dabei handelt es sich nicht nur um eine Gelehrtenstreitsache, die von der Kreuzung simpler Erbsenblüten ausging und allmählich zu dem stolzen Bau der experimentellen Bastardforschung bei Pflanzen und Tieren führte. Es gilt vielmehr unsere eigenste Sache: ein Umlernen und Umdenken der geläufigsten Anschauungen der klinischen Vererbung. Wir sind an einem radikalen Wendepunkt angelangt, an dem wir alte Bahnen verlassen müssen, so schwer es uns auch fallen mag. Ich habe seit über 12 Jahren in Erblichkeitsfragen mitgesprochen und glaube, ein gewisses Verdienst für mich in Anspruch nehmen zu dürfen, wenn ein besonders in der Psychiatrie geläufiger Erblichkeitsschlendrian in gesündere, exaktere, genealogische Bahnen kam. Ich habe versucht, die Kausalität der Vererbung, die unter den Händen der zahlenfrohen Erblichkeitsstatistiker zu einer wertlosen Koinzidenz ähnlicher Tatsachen verblaßt war, wieder zu Ehren zu bringen und die strenge Form der „Ahnentafel", die nur die fortlaufende Reihe der Zeugungen der sich von Generation zu Generation verdoppelnden Elternpaare bucht, der Hereditätsbetrachtung zugrunde zu legen.* Vor allen Dingen war ich zu einem erbitterten Gegner derer geworden, die gedankenlos von einer erblichen Belastung durch die Collateralen sprachen, da ich von der Ansicht ausging, daß man nur von den Personen etwas erben könne, deren Keimplasmaanteilen man letzten Endes das Dasein verdankt. Und daß dies bei einem Onkel oder einer Cousine nicht der Fall ist, schien mir damals und heute noch sicher. Das Wichtigste war aber bei der Ahnentafelbetrachtung die grundlegende Vorstellung vom Ahnenerbe *(Galton)* oder das Gesetz von der verhältnismäßigen Mischung der Ahneneigenschaften in den Kindern nach der Formel

$$\Sigma\left[\frac{1}{2}+\left(\frac{1}{2}\right)^2+\left(\frac{1}{2}\right)^3+\cdots\right].$$

* Vgl. *Strohmayer,* Zur Kritik der Feststellung u. Bewertung psychoneurotischer erblicher Belastung. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie, 1908.

Das Kind sollte von seinen Eltern die Hälfte seiner gesamten Veranlagung erben, von den Großeltern ein weiteres Viertel, von den Urgroßeltern ein Achtel usf. Wenn man auch auf Grund zwingender Tatsachen die Anschauung aufgeben mußte, daß die erbliche Übertragung der Merkmale in einer gesetzmäßig fallenden Progression entsprechend der Entfernung des Probanden von dem Erblasser vor sich gehe, so hatte man doch an einer rein genealogischen Wertigkeit der Eigenschaften festzuhalten, solange man glauben mußte, daß bei der Verschmelzung der Geschlechtsprodukte der Eltern eine Vermischung zweier Individuen und ihrer Eigenschaften stattfände, so innig, daß auch die Sexualzellen des neu entstehenden Individuums gewissermaßen nur eine Resultante der Erbtendenzen der beiden Eltern darstellten. Diese biologische Tatsache vorausgesetzt, konnte man schlechterdings für den Erbgang keine andere Betrachtungsweise zulassen, als die unter dem Gesichtswinkel der Ahnentafel, und es war nur folgerichtig, daß man gewissen Individuen mit besonders günstiger Mischung und „Konsolidierung" der vorelterlichen Eigenschaften eine besondere „Individualpotenz" im Erbgang zuschrieb. Freilich, eine Menge von Fragen blieb dabei unbeantwortet. Die in der Praxis so häufigen Beobachtungen der sogenannten indirekten oder latenten Vererbung, das Überspringen von Generationen, das Paradoxon, daß zwei ganz gesunde Eltern plötzlich kranke Kinder erzeugen, während von kranken Eltern oft ein erheblicher Prozentsatz gesunder Nachkommen stammt: diese und andere Launen des Erbganges blieben unerklärlich und man konnte sich nur der Hoffnung getrösten, daß sich schließlich aus der Vergrößerung der Summe der Einzelerfahrungen der Schlüssel zur Lösung dieser Rätsel würde schmieden lassen. So meinte ich noch vor 8 Jahren, als ich „die Ziele und Wege der Erblichkeitsforschung in der Neuro- und Psychopathologie" besprach.*

Nun ist es überraschend schnell anders gekommen. Und daran ist *Mendel* schuld. Seine Lehre** bekennt sich zu einer selbständigen, gesetzmäßigen Wertigkeit der einzelnen Merkmale, die unabhängig sind von der Ausprägung an den Eltern und Voreltern und weit entfernt, sich in einem bestimmten Verhältnis zu mischen, miteinander paarweise in Konkurrenz treten. Ich greife zu dem einfachsten, zugleich klassischen Beispiel: Kreuzt man eine rot blühende Erbse mit einer weiß blühenden, so ist die Wertigkeit der beiden Farbenmerkmale im Erbgange verschieden. In der ersten Filialgeneration schlägt Rot durch, es dominiert. Weiß unterliegt, weicht zurück, ist recessiv. Das ist das Phänomen der *Mendel*schen Dominanz und Recessivität, um das sich das weitere Verständnis seiner Lehre dreht. Infolge der Dominanz des Rot sind die Bastarde der 1. Filialgeneration alle rot (1. *Mendel*sche Regel, Uniformitätsregel). In der 2. Filialgeneration (aus der Paarung der roten F_1-Bastarde) bleibt es nicht bei dieser Uniformität, sondern es tritt

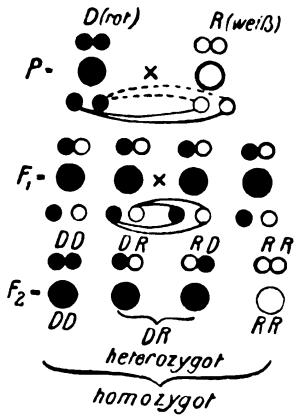
---

* *Strohmayer,* Allg. Zeitschr. f. Psych., Bd. 61.

** Zum Studium des *Mendel*schen Vererbungsmodus verweise ich auf *Haecker,* Allgemeine Vererbungslehre, 2. Aufl. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1912. — *E. Baur,* Einführung in die experimentelle Vererbungslehre, Berlin, Gebrüder Borntträger, 1911. — Zur allgemeinen Orientierung in kompendiöser Form über die Erblichkeitsverhältnisse ist zu empfehlen: *Bayer,* Über Vererbung und Rassenhygiene, Jena, Gustav Fischer, 1912.

eine Spaltung in die Merkmale der beiden Großeltern ein; neben dem dominanten Rot tritt auch das recessive Weiß wieder auf, so zwar, daß die D-Formen sich zu den R-Formen verhalten wie 3 : 1. Die weißen Individuen der 2. Filialgeneration züchten bei Selbstbefruchtung nun definitiv rein weiß weiter, während die roten zu $^1/_3$ rotblühend weiterzüchten, zu $^2/_3$ sich aber wiederum in dem Verhältnis von 3 : 1 in rote und weiße aufspalten und so fort (2. *Mendel*sche Regel, Spaltungsregel). Es gibt also keine Vermischung zweier Erbeigenschaften, sondern nach vorübergehendem Verschwinden der einen infolge der Dominanz der andern treten in der späteren Generation beide wieder nebeneinander auf. Daher wird die *Mendel*sche Vererbung auch die spaltende genannt. Zur Erklärung dieser Tatsachen hat *Mendel* die Hypothese von der Reinheit der Gameten aufgestellt. Beim Zusammentritt einer Geschlechtszelle (Gamete) von dominierender (roter) Anlage mit einer recessiven (weißen) bildet sich ein befruchteter Keim (Zygote), in dem die rote und weiße Anlage mit einander vereinigt sind. In dem jungen F_1-Organismus, der aus dieser Zygote hervorgeht, enthalten sämtliche Zellen beide Anlagen, nur daß äußerlich der rote dominante Charakter überwiegt und weiß verdrängt. Aber bei der Bildung seiner fertigen Keimzellen gehen die Anlagen auseinander und es entstehen in unserem Falle 2 Arten von Gameten, rot veranlagte und weiß veranlagte. Bei der Bastardierung der rot-weiß veranlagten Blüten können sich bezüglich der Zygotenbildung viererlei Möglichkeiten ergeben (vgl. Fig. 8):

Fig. 8.



rote	Samenzelle	(D)	(weil rot dominiert)	mit einer	roten	Eizelle (D)	= DD,
„	„	(D)		„ „	weißen	„ (R) (recessiv)	= DR,
weiße	„	(R)		„ „	roten	„ (D)	= RD,
„	„	(R)		„ „	weißen	„ (R)	= RR.

Die Zygoten DD und RR bezeichnet man als homozygot. Sie züchten rein weiter. Die Zygoten DR und RD sind heterozygot. Sie bilden immer wieder zwei Arten von Gameten und müssen sich aufspalten, und zwar immer im folgenden Verhältnis

$$DR \times DR = DD + DR + DR + RR,$$

d. h. es entstehen immer $^3/_4$ dominante und $^1/_4$ recessive Individuen. Es tritt also bei einem stets wachsenden Teil der Nachkommen eine Entmischung der ursprünglichen elterlichen Eigenschaften auf. Dabei ist natürlich gleichgültig, in bezug auf welches Merkmal ein Individuum dominant oder recessiv ist, ob es sich um eine Farbe handelt oder etwa um ein pathologisches Merkmal, das selbstverständlich viel komplexerer Art ist als eine einfache Farbe.

Auf dieser Grundlage lassen sich die verschiedenen Spaltungsmöglichkeiten je nach der Beschaffenheit der Zygoten leicht theoretisch ableiten:

1. Vereinigung zweier heterozygoter (DR-) Individuen:

$$DR \times DR = DD + DR + DR + RR,$$

d. h. $^3/_4$ dominante und $^1/_4$ recessive Individuen;

2. Vereinigung eines homozygot-dominanten mit einem homozygot-recessiven Individuum:

$$DD \times RR = DR + DR + DR + DR,$$

d. h. lauter dominante (aber heterozygote) Individuen;

3. Vereinigung eines homozygot-dominanten mit einem heterozygoten Individuum:

$$DD \times DR = DD + DD + DR + DR,$$

d. h. lauter dominante (aber zur Hälfte heterozygote) Individuen;

4. Vereinigung eines heterozygoten mit einem homozygot-recessiven Individuum:

$$DR \times RR = DR + DR + RR + RR,$$

d. h. je eine Hälfte heterozygoter (dominanter) und homozygot-recessiver Individuen.

Auch wenn in den Bastarden der F_1-Generation die Merkmale der Eltern in einer Mittelstellung auftreten, also z. B. bei Bastardierung von rot und weiß=rosa (sog. intermediäre Vererbungen), spalten die Rosa-Bastarde in der F_2-Generation wieder auf in Rot : Rosa : Weiß in dem Verhältnis von 1 : 2 : 1. (Zeatypus der *Mendel*schen Vererbung.)

Nach dieser Betrachtung der allerwichtigsten *Mendel*prinzipien lassen sich schon Grundsätze von weittragender Bedeutung für die menschliche Vererbung und natürlich auch krankhafter Eigenschaften aufstellen. Es handelt sich zwar beim Menschen nicht um Selbstbefruchtung; aber es begegnet keiner Schwierigkeit anzunehmen, daß wir Hybriden sind, Bastarde unserer Eltern, und in bezug auf die mannigfachsten Charaktere heterozygotisch.

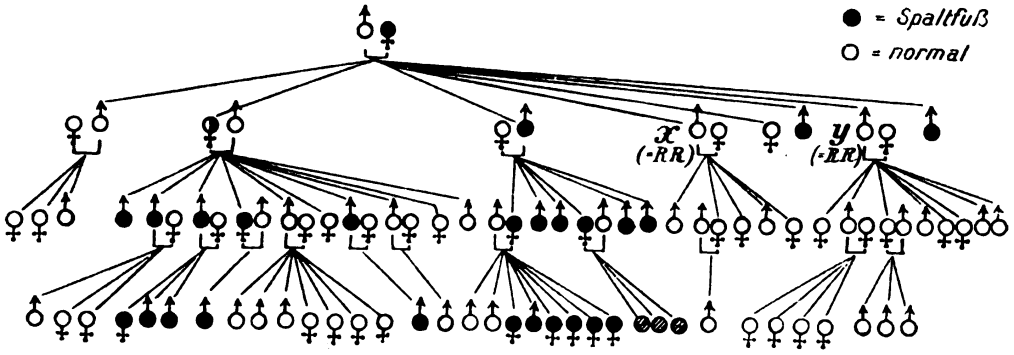
Die erste Forderung bei jeder Erblichkeitsüberlegung wird für die Zukunft sein, zu eruieren, ob es sich bei einer Eigenschaft oder bei einem Eigenschaftskomplex um ein dominant oder recessiv gehendes Merkmal handelt. Auf die Pathologie angewandt, würde die Frage lauten, ob in einer Familie eine Krankheit dominant oder recessiv vererbt wird. Geht eine Anomalie in einer Familie dominant, so ist sie bei den mit ihr behafteten Individuen auch manifest, und jeder Gesunde einer dominant vererbenden Familie ist in bezug auf das betreffende Merkmal auch keimgesund. Paart man ein Individuum mit dominant gehender Anomalie mit einem diesbezüglich gesunden (d. h. homozygot-recessiven), so wird nach dem vorhin Gesagten die 2. oder 4. Möglichkeit zutreffen, und zwar da die Menschen in der überwiegenden Mehrzahl infolge der Panmixie heterozygote Bastarde sind, hauptsächlich die 4. Es ist also ein betrüblicher Irrtum, anzunehmen, die krankhafte Anlage eines (DD- oder DR-) Individuums könne durch die Paarung mit einem gesunden ausgeglichen oder aufgehoben werden. Eine dominante Anomalie kann durch Kreuzung mit gesundem Blut nicht ausgemerzt werden, sondern es kommt, wenn das kranke Individuum homozygot-dominant war, zu lauter kranken Nachkommen, oder — was das geläufigste ist — bei heterozygotem Krankheitspartner wird in der Filialgeneration immer wieder eine Spaltung in väterliche und mütterliche Eigenschaften im Verhältnis von 1 : 1 auftreten. Die Regeneration in einer Familie mit dominant gehender Anomalie kann nur erfolgen durch die Aus-

schaltung der Krankheitsträger von der Fortpflanzung, aber nicht durch Zuführung sogenannten gesunden Blutes in die kranke Familie.

Die Mitglieder einer Familie mit dominant gehender Anomalie, die gesund bleiben, sind in bezug auf die Anomalie homozygot-recessiv und liefern bei Paarung mit Gesunden nur gesunde Nachkommen. Für sie ist der Fluch der Familie, für die wir das Schlagwort der „erblichen Belastung" prägten, vollkommen gleichgültig und wirkungslos. Für ihre Nachkommenschaft gilt der Satz: „einmal frei, für immer frei", vorausgesetzt, daß sie klug genug sind, ihre homozygote Recessivität zu bewahren und sich nicht mehr weiter mit Heterozygoten einzulassen. Ein sehr instruktives Beispiel gibt Ihnen der Stammbaum der von *Pearson* mitgeteilten Spaltfußfamilie, wo die hinsichtlich der erblichen, dominant gehenden Anomalie homozygot-recessiven Individuen X und Y eine durchweg normale Nachkommenschaft liefern (vgl. Fig. 9).

So erklärt sich nach *Mendel* ganz einfach die uns bisher rätselhaft erscheinende Tatsache, daß der Belastungsdruck einer Familie bei den ein-

Fig. 9.



Dominante Vererbung des Spaltfußes.
(Fall *Pearson*; nach *Gruber* und *Rüdin*.)

zelnen Deszendenten so verschiedenartig wirkt. „Belastet" sind nur die Homozygot- und Heterozygot-dominanten, für die homozygot-recessiven RR-Individuen existiert die „Belastung" nicht. Vom *Mendel*schen Standpunkte aus verstehen wir auch, daß es praktisch gleichgültig ist, ob sich ein gesundes (homozygot-recessives) Individuum einer Familie mit dominant gehender Anomalie mit einem gesunden einer fremden oder derselben Familie paart. Kreuzung zweier blutsverwandter gesunder Individuen hat denselben Effekt wie die Paarung blutsfremder. Inzucht innerhalb gesunden Blutes kann nichts schaden.

Leider weniger klar sind die Verhältnisse, wenn eine Abnormität recessiven Charakter trägt, d. h. unter bestimmten Verhältnissen gegenüber der Dominanz des gesunden Gegenmerkmals unterliegt. Dann sind nur die RR-Individuen manifest krank, während die DD-Individuen der Familie ganz gesund sind. Die Schwierigkeit liegt aber bei den Heterozygoten. Sie sind manifest gesund wegen der Dominanz des Gesunden, tragen aber die recessive Krankheitsanlage im Keime und sind gefährliche Partner bei der Paarung. In solchen Familien ist das Übersprin-

gen von Generationen und das Auftauchen kranker Kinder bei scheinbar ganz gesunden Eltern an der Tagesordnung. In Wirklichkeit waren sie eben nicht ganz gesund, sondern nur manifest gesund, aber keimkrank. Es ergeben sich bei Familien, in denen eine recessiv gehende Anomalie vererbt wird, folgende Möglichkeiten:

1. Ein gesundes DD-Individuum paart sich mit einem homozygot-recessiven kranken:

$DD \times RR = 4\,DR$, d. h aus der Ehe stammen lauter gesunde, aber keimkranke Kinder;

2. Ein gesundes DD-Individuum paart sich mit einem manifest gesunden, aber keimkranken Heterozygoten:

$DD \times DR = 2\,DD + 2\,DR$, d. h. der Ehe entstammen lauter gesunde Kinder, von denen aber die Hälfte keimkrank ist;

3. Es paaren sich zwei Heterozygoten, die manifest gesund, aber bezüglich derselben Anomalie keimkrank sind:

$DR \times DR = DD + 2\,DR + RR$, d. h. hier tritt ein manifest krankes, homozygot-recessives Individuum auf. Zwei gesunde Eltern haben plötzlich ein krankes Kind neben gesunden.

Aus diesem letzten Beispiel, das in der Praxis die allergrößte Bedeutung besitzt, ergibt sich, daß von zwei gleich beschaffenen Eltern (identischen Vorfahren) ganz verschiedenartige Kinder stammen können, die überdies bei gleicher äußerer Qualität eine für die Fortpflanzung verschiedenwertige gametische Zusammensetzung haben können.

Es wird ein Angelpunkt der ganzen Erblichkeitsforschung in der Pathologie sein, die Heterozygoten bei recessiv sich vererbenden Krankheitsanlagen zu erkennen. Solange es uns nicht gelingt, mit einiger Sicherheit die heterozygoten, latenten Krankheitsträger von der Fortpflanzung auszuschließen, ist alle unsere Mühe der Vererbungsprophylaxe umsonst. Einstweilen müssen wir uns bei der Erbschaftstaxe mit einigen Wahrscheinlichkeitsschlüssen begnügen, wenn es sich um recessiv vererbte Anomalien handelt.

1. Auch gesunde Kinder aus der Ehe eines gesunden und eines kranken Elters sind zur Paarung riskant, da sie alle heterozygot sind und das latente R tragen (vgl. oben 1).

2. Haben zwei gesunde Eltern manifest gesunde Kinder, so ist nur dann einige Garantie geboten, daß diese auch keimgesund sind, wenn das Fehlen von Fällen der recessiven Anomalie in der collateralen Verwandtschaft der Eltern (Geschwister!) wahrscheinlich macht, daß beide Eltern DD-Individuen sind (vgl. oben 2).

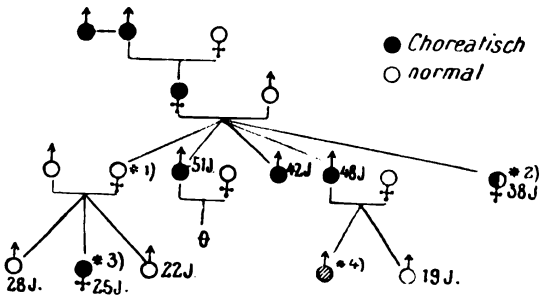
3. Haben zwei gesunde Eltern neben gesunden Kindern ein krankes, so sind sie Heterozygoten, und es ist gewagt, auch unter ihren gesunden Kindern zu wählen, da die überwiegende Zahl davon Heterozygoten sind, die beim Zusammentreffen mit heterozygoten Ehepartnern wieder kranke Kinder liefern (vgl. oben 3).

Daraus ergibt sich, daß die bei der früher geltenden Erblichkeitsbetrachtung an der Hand der Ahnentafel mit Recht vernachlässigten Collateralen (Onkel, Tante, Geschwister) wieder zu Bedeutung gelangt sind und daß ich mit Rücksicht auf *Mendel* bei prognostischen Erwägungen bei der Eheschließung meine bisher vertretene Ahnentafelbetrachtung zugunsten der Stammtafel modifizieren muß.

Der grundlegende Unterschied zwischen der dominant und recessiv gehenden Anomalie besteht darin, daß die erstere nun und nimmer mit Sicherheit durch Kreuzung mit gesundem Blut eliminiert werden kann, während die letztere durch fortdauernde Rückkreuzung mit einer fremden, gesunden Art definitiv, wenn auch allmählich entfernt wird. Daß die Eliminierung recessiver Abnormitäten am wenigsten aussichtvoll ist bei blutsverwandten Paarungen, ist klar; denn hier ist die Chance, auf ein ähnlich veranlagtes DR-Individuum zu stoßen, ungleich viel größer als bei blutsfremder Paarung. So ist es verständlich, daß unter diesen Bedingungen Inzucht die Krankheitsziffer erhöhen muß.

Weil ferner leider eine beträchtliche Zahl von Anomalien recessiv geht und bei Paarung blutsverwandter „gesunder" Individuen kranke Nachkommen auftraten, so mußte die Inzucht in Verruf kommen. Freilich hat man vor *Mendel* ganz zu Unrecht den Inzuchtsprozeß an sich für schädlich gehalten und sich ganz vage und unkontrollierbare Vorstellungen davon gemacht, während jetzt das recessive R des Krankheitsfaktors bei manifest gesunden Heterozygoten die Sachlage klipp und klar macht.

Fig. 10.



Dominante Vererbung der Huntingtonschen Chorea.
(Eigene Beobachtung.)
*1) schon mit 36 Jahren im Wochenbett gestorben.
*2) rechtseitige cerebrale Kinderlähmung.
*3) vom 17. bis 20. Jahre choreatisch.
*4) Frühgeburt.

Daß es sich bei den *Mendel*-Tatsachen nicht mehr um Spekulationen handelt, sondern um Wirklichkeiten, läßt vielfältige Beobachtung erkennen. Wir wissen bereits von zahlreichen physiologischen Merkmalen und abnormen Eigenschaften, daß sie „mendeln", d. h. alternierend sich vererben, und kennen auch teilweise ihren dominanten oder recessiven Charakter. Um nur einiges vom Menschen anzuführen! Welliges oder lockiges Kopfhaar ist dominant über straffes, der pigmentreiche Zustand der Regenbogenhaut über Pigmentarmut; daher schwarze Augenfarbe > braune > gelbe > blaue. Normale Pigmentierung ist > Albinismus. Auch die bekannte „Habsburger Lippe" ist ein dominantes Merkmal.* Von krankhaften Zuständen** gehen z. B. dominant: Die *Huntingtons*che Chorea (Fig. 10), die hereditäre Ptosis (*Dutil*, in 4 Generationen 7 Fälle), die paroxysmale familiäre Myoplegie (*Goldflam*, in 5 Generationen 20 Fälle), das hereditäre Zittern (*Dana*. Stammbaum mit 59 Zitterern), die hereditäre Ataxie (*Sänger-Brown*, in 4 Generationen 25 Fälle***), der progressive Muskelschwund (*Herringham*,

---

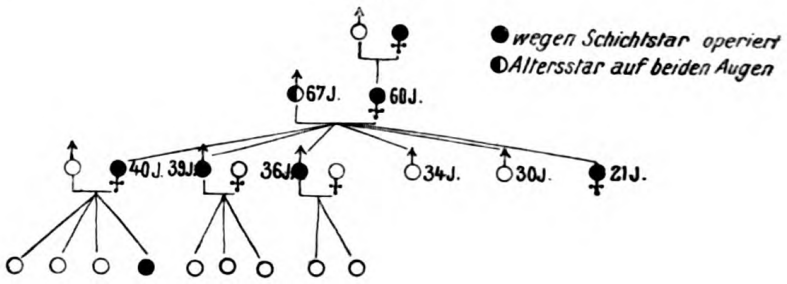
* *Haecker*, Der Familientypus der Habsburger. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, 1911, H. 1 u. 2. — *Strohmayer*, Die Vererbung des Habsburger Familientypus. Arch. f. Rassen- u. Gesellschafts-Biol., 1911, H. 6 und 1912, H. 2.

** Vgl. *Hammer*, Die Anwendbarkeit der *Mendel*schen Vererbungsregeln auf den Menschen. Münchener med. Wochenschr., 1911, Nr. 23. — *Pick*, Über Vererbung von Krankheiten. Deutsche med. Wochenschr., 1911, Nr. 32 und 1912, Nr. 11.

*** Vgl. *Jendrassik*, Die hereditären Krankheiten. Handbuch der Neurologie, herausgegeben von *Lewandowsky*, II. Bd., Berlin 1911.

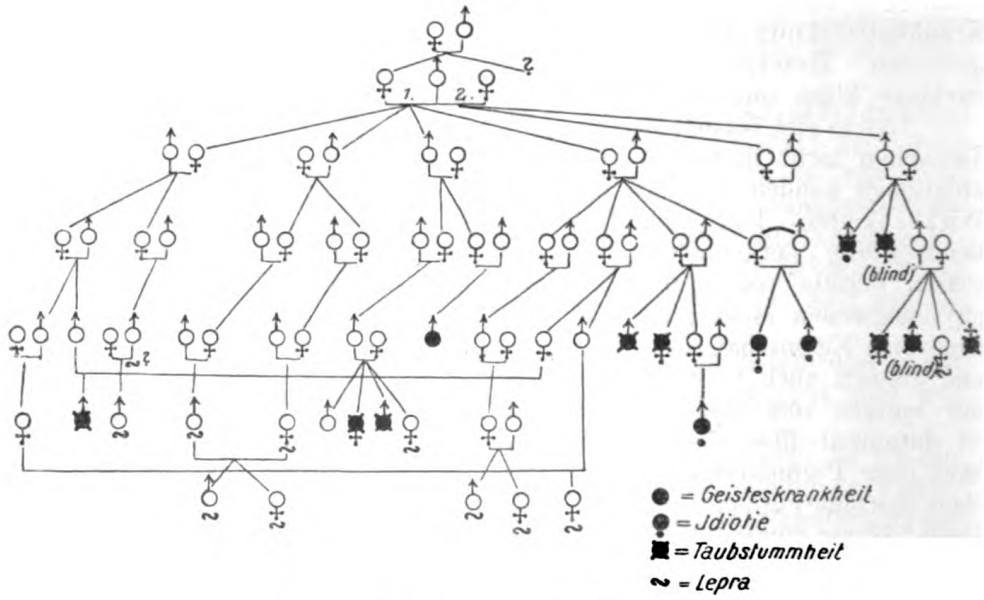
in 5 Generationen 17 Fälle), der graue und der Schichtstar (Fig. 11), der Diabetes mellitus und insipidus, die angeborne Haararmut, Mißbildungen wie der Spaltfuß und die Stummelfingerigkeit, die multiplen Exostosen, die stationäre angeborene Nachtblindheit, die Farbenblindheit, die Bluterkrankheit und der Sehnervenschwund, letztere drei gebunden an das männliche Geschlecht. Recessiv vererben sich: der Albinismus, gewisse Hautanomalien

Fig. 11.



Dominante Vererbung des Schichtstars.
(Eigene Beobachtung.)

Fig. 12.



Recessive Vererbung von Taubstummheit.
(Fall von *Dahl;* aus „Treasury of human inheritance" nach *Gruber* und *Rüdin.*)

(z. B. Xeroderma pigmentosum), die Retinitis pigmentosa, die Taubstummheit* (Fig. 12), die amaurotische Idiotie, die progressive Myoklonusepilepsie**, die Alkaptonurie.

Was die Geisteskrankheiten betrifft, so glaube ich, daß über ihren dominanten oder recessiven Charakter wenn auch noch nicht abgeschlossen, so doch mit zureichender Sicherheit zu urteilen ist. Ich habe Grund zu

* Vgl. *Lundborg,* Arch. f. Rassen- u. Gesellschafts-Biol., 1912, H. 2.
** *Lundborg,* Zeitschr. f. die ges. Neurol. u. Psych., Bd. IX, H. 3.

der Annahme, daß sich die Psychosen und Psychoneurosen überwiegend recessiv vererben. Ein typisches Beispiel scheint mir dafür die Epilepsie* zu sein, bei der wir so überraschend häufig der Angabe begegnen, daß bei gesunden Eltern ein Onkel oder eine Tante oder ein Vetter oder Cousine an der gleichen Erkrankung gelitten habe. Es handelt sich dann meist um ein Individuum, das von 2 DR-Individuen abstammt, als homozygot-recessiv den Krankheitsfluch der Familie auf sich vereinigt, und bei der unverkennbaren Neigung der Epilepsie, sich gleichartig durchzusetzen, eben epileptisch wird. Es ist möglich, daß nicht alle psychischen Krankheiten recessiv gehen. *Rüdin*** hat z. B. den Eindruck, daß einzelne mit großer Vorliebe sich gleichartig vererbende Geisteskrankheiten, wie die affektiven Psychosen, dominant sind, z. B. das manisch-depressive Irresein. Hier muß die zukünftige Forschung noch Klarheit bringen.

Sehr rührige Untersuchungen haben die Amerikaner angestellt. *A. J. Rosanoff* und *Florence J. Orr**** haben am Kings Park State-Hospital, Kings Park, New York 72 Familienstammbäume durchgesehen, die im ganzen 206 verschiedene Paarungen mit 1097 Nachkommen umfassen, und ihre Resultate mit den theoretisch nach den *Mendel*schen Regeln zu erwartenden Zahlen verglichen. Sie fanden folgendes:

Paarungstypus	Zahl der Paarungen	Gesamtzahl der Nachkommen	In der Kindheit gestorben	Unsichere Angaben	Neuropathische Nachkommen		Normale Nachkommen	
					Tatsächliche Resultate	Theoretisch zu erwartende Resultate	Tatsächliche Resultate	Theoretisch zu erwartende Resultate
1. RR × RR = RR	17	75	11	0	54	64	10	0
2. DR × RR = DR + RR .	37	216	46	1	84	84½	85	84½
3. DR × RR = DR + RR †	56	284	20	4	106	130	154	130
4. DD × RR = DR	14	61	13	3	0	0	45	45
5. DR × DR = DD + 2 DR + RR	7	34	5	0	8	7¼	21	21¾
6. DR + DR = DD + 2 DR + RR †	55	335	39	3	99	73¼	194	219¾
7. DD × DR = DD + DR .	20	92	12	3	0	0	77	77
8. DD + DD = DD	0	0	0	0	0	0	0	0
Im ganzen	206	1097	146	14	351	359	586	578

* Vgl. die umfassende Arbeit von *Davenport* und *Weeks*, A first study of inheritance of epilepsy. Journ. of nerv. and ment. disease, Bd. 38, Nr. 11, 1911, worin der recessive Charakter der Epilepsie nachgewiesen ist.

** *Rüdin*, Einige Wege und Ziele der Familienforschung mit Rücksicht auf die Psychiatrie. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych. VII, pag. 487 ff.

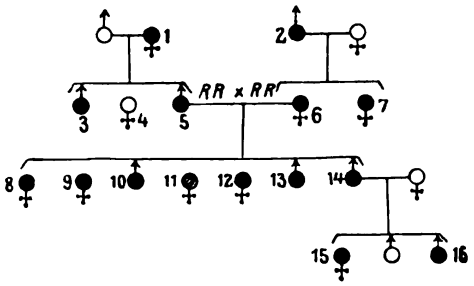
*** *A. J. Rosanoff* und *Florence J. Orr*, A study of heredity of insanity in the light of the Mendelian theory. Americ. Journ. of insanity, Vol. LXVIII, Nr. 2, 1911.

† Bei der 2. und 5. Paarungsart haben die Verfasser zwei Gruppen unterschieden, je nach der Feststellung der Heterozygie des einen Ehepartners. Bei 2 und 5 wurde sie angenommen infolge des Vorhandenseins von neuropathischen Indicien entweder bei den Vorfahren oder in der collateralen Verwandtschaft, bei 3 und 6 wurde sie erschlossen aus den Charakteren der Nachkommenschaft.

Diese Zusammenstellung, die von der Anschauung ausgeht, daß die neuropathische Konstitution im allgemeinen genommen ein Merkmal ist, das sich im Erbgang zur geistigen Normalität recessiv verhält, ergibt allerdings eine verblüffende Übereinstimmung zwischen den tatsächlich gefundenen und nach den *Mendel*schen Regeln theoretisch zu erwartenden Zahlen.

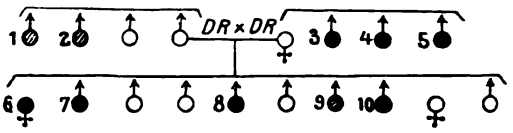
Sie legt die Annahme, daß sich die Geisteskrankheiten und die ihnen verwandten Zustände nach den *Mendel*-Regeln, und zwar recessiv vererben, beinahe zwingend nahe. Dabei machen die beiden Autoren darauf

Fig. 13.



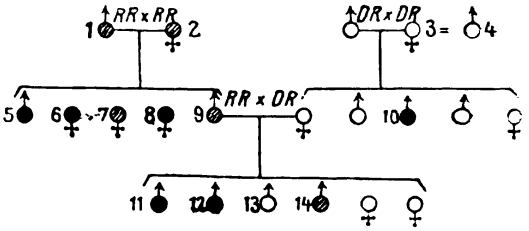
1. Paranoia.
2. Epilepsie.
3. Epilepsie.
4. Früh †.
5. Schwachsinn.
6. Epilepsie.
7. Epilepsie.
8. Epilepsie.
9. Epilepsie und Schwachsinn.
10. Epilepsie.
11. „Ausgewachsen."
12. † Kinderkrämpfe.
13. † Kinderkrämpfe.
14. Epilepsie (Mörder).
15. † Kinderkrämpfe.
16. † Kinderkrämpfe.

Fig. 14.



1. Verschollen in Amerika.
2. Potator (kinderlos).
3. Epilepsie.
4. Epilepsie.
5. Epilepsie.
6. Akute halluz. Verwirrtheit.
7. Epilepsie.
8. Epilepsie.
9. † Meningitis.
10. Epilepsie.

Fig. 15.



1 : 1

1. Potator; † Apoplexie.
2. „Leicht erregbar."
3. „Nimmt das Leben zu schwer."
4. Kassendefraudant.
5. Dipsomanie.
6. 2mal „in der Irrenanstalt".
7. „Leicht erregbar"; „Reinlichkeitsmanie".
8. 1mal „in der Irrenanstalt".
9. „Viel Kopfschmerzen; † Apoplexie.
10. Schwachsinn; Potator.
11. Homosexuell; mit 39 Jahren Depression; Morphinist.
12. „Fühlt mit 23 Jahren das Herannahen der Geisteskrankheit"; † durch Erschießen.
13. † mit 3 Jahren (Tuberkulose).
14. Neurastheniker.

aufmerksam, daß innerhalb der großen Gruppe der neuropathischen Erkrankungen anscheinend verschiedene Grade der Recessivität existieren. Gewisse Neuropathien, obwohl recessiv im Vergleich zur Normalität, sind zu gleicher Zeit dominant über andere, die sozusagen eine weniger ausgesprochene Recessivität besitzen. So zeigt sich in bemerkenswerter Weise, daß „heilbare" (i. e. wohl acute) Psychosen dominant über Epilepsie und ihr verwandte Zustände sind.

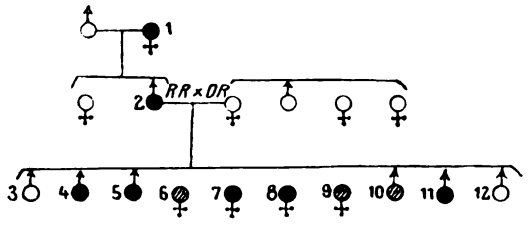
Die Nachprüfung einer großen Zahl eigener Stammbäume hat auch mir gezeigt, daß man am besten mit der Annahme der Recessivität der psychischen Erkrankungen auskommt. Zwei sehr wichtige Umstände sind mir überdies aufgestoßen. Die Verbreitung der Heterozygie in bezug auf psychische Krankheitsmerkmale ist anscheinend eine ungeheuer große. Nur ganz selten kann man ein Individuum als homozygot-dominant ansprechen. Zu verwundern ist dies ja nicht: geistige Normalmenschen existieren nur wenige und auch die einfachste Betrachtung der schematischen Kombinationsmöglichkeiten bei der Paarung zweier Individuen erklärt die enorme Überzahl der Heterozygoten. Ferner ist wohl zuweilen mit dem Falle zu

rechnen, daß ein Individuum trotz seiner gametischen Zusammensetzung als homozygot-recessiv psychisch gesund bleibt, sei es, daß endogene oder exogene Faktoren die Manifestierung der psychisch-abnormen Konstitution verhindern (vgl. später), sei es, daß bei der anamnestischen Erhebung die Zeit seiner Erkranknng noch nicht „erfüllt" ist.

Zur Illustrierung möchte ich einige meiner Stammbäume unter dem Gesichtswinkel des Mendelismus anführen (Fig. 13—17).

Bei der Durchsicht mancher Stammbäume hat man auf den ersten Blick zwar den Eindruck einer dominanten Vererbung psychischer Erkrankungen, besonders dann, wenn die Tendenz zur gleichartigen Übertragung obwaltet, wie z. B. bei den auch von *Rüdin* (l. c.) angeführten affektiven Psychosen und beim Schwachsinn. Ich bitte Sie, die beiden nachstehenden Stammbäume (Fig. 18 und 19) daraufhin anzusehen.

Fig. 16.

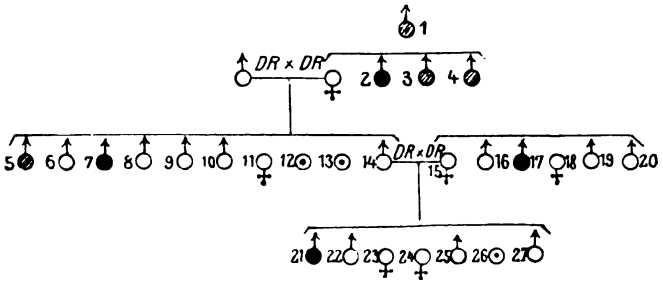


1. Melancholie.
2. Period. Melancholie.
3. † an Zungenkrebs.
4. Melancholie; † Suicid.
5. Melancholie; † Suicid.
6. Kopfschmerzen; † Rückenmarksleiden.
7. Melancholie; † Suicid.
8. Senile Melancholie mit Ausgang in senile Demenz.
9. „Nervös."
10. In Rußland verschollen.
11. „Gemütskrank"; Potator.
12. † Jahre alt.

4, 5, 7, 8, 11 = *RR*-Individuen.
3, 6, 9, 10, 12 = *DR*-Individuen (?).

Beim Stammbaum Fig. 18 löst sich die scheinbare Dominanz des Schwachsinns sehr leicht in die entsprechende Recessivität auf. Bei dem ganz exorbitanten Beispiel von Vererbung affektiver Psychosen (Fig. 19) liegt die Schwierigkeit in der Erklärung nach recessivem Modus nur in der Taxe des Individuums 2, das angeblich gesund gewesen sein soll. Es lassen sich nur zwei Deutungen finden. Daß 2 mindestens ein DR-Individuum war, ist bei der Geisteskrankheit seines Vaters (1) so gut wie sicher. Bei der Kopulation mit dem RR-Individuum 3 hätten wir dann auf Nachkommen zu rechnen, die zur Hälfte krank, zur Hälfte manifest gesund sein müßten. In Wirklichkeit haben wir unter 8 Kindern nur ein gesundes. Deshalb liegt der Gedanke nahe, daß 2 ein RR-Individuum war, bei dem infolge Mangels eines „Konditionalfaktors" *(Plate)*, der eine latente Disposition erst zur manifesten Krankheit erhebt, diese Manifestierung trotz seiner recessiven Homozygie ausblieb.

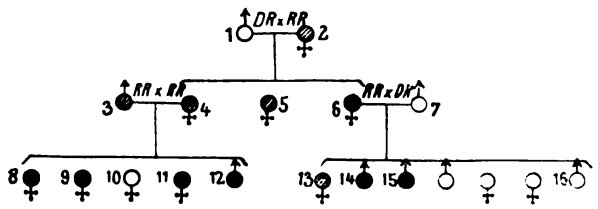
Fig. 17.



1. Potator.
2. Geisteskrank.
3. u. 4. Potatoren.
5. Schwere Nervosität.
6. „Nervös."
7. Epilepsie.
8. „Dunkler Ehrenmann."
9. † Geschwür.
10. „Erregbar."
11. Gesund.
12. u. 13. † kurz nach der Geburt.
14. Gesund.
15. „Nervös."
16. „Freidenker"; verschroben.
17. Geisteskrank.
18., 19. u. 20. Hochmütig; „wollen immer zu hoch hinaus".
21. Hebephrenie.
22. † 1 Jahr alt; „Krämpfe".
23. † 8 Jahre alt; „Rachitis".
24. † 1½ Jahre alt; „Diphtherie".
25. „Sehr erregbar."
26. Totgeboren.
27. † 5 Wochen alt an Schwäche.

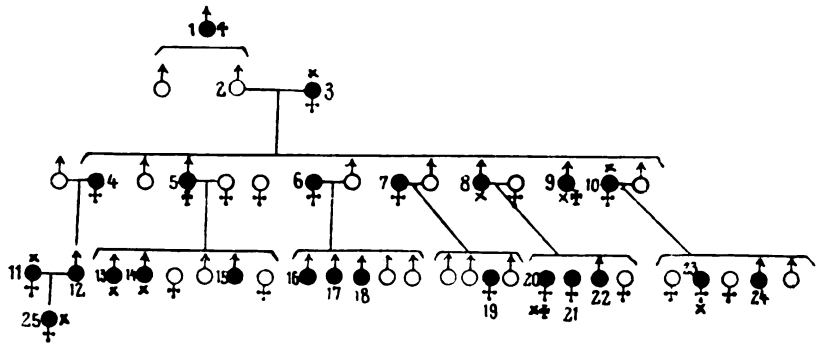
Es würde uns an dieser Stelle zu weit führen, wenn ich des breiteren erörtern wollte, daß die neuere Entwicklungsphase des Mendelismus bei den Begriffen der Dominanz und Recessivität nicht stehen geblieben ist. Nach der Faktorenhypothese (Presence- and absence-Theorie), um deren Aufbau sich namentlich *Correns, Bateson, Baur, Plate* u. a. verdient gemacht haben, ist ein dominierender Charakter durch die Anwesenheit eines bestimmten Faktors bedingt, der korrespondierende recessive durch seine Abwesenheit.* Von zwei anwesenden Faktoren kann der eine gegenüber dem anderen seine Wirkung durchsetzen: er ist epistatisch über den anderen hypostatischen, so z. B. der Bestimmer für Grau über den für Schwarz bei Mäusen. Aus dem verschiedenen Zusammentreten der Faktoren resultiert ein bestimmtes Merkmal. So spielen z. B. bei Meerschweinchen die drei Fak-

Fig. 18.



1. Potator.
2. Imbecillität.
3. Imbecillität.
4. Imbecillität.
5. Imbecillität.
6. Geisteskrank; † Suicid.
7. Gesund; mehrere Geschwister „schwachbegabt", resp. schwachsinnig.
8. Idiotie.
9. Idiotie
10. ? Nicht zu eruieren.
11. Idiotie.
12. Dementia praecox.
13. Imbecillität.
14. Geisteskrank in Anstalt.
15. Posttraumatische Demenz.
16. † Kinderkrampfe.

Fig. 19.



1. Geisteskrank; † Suicid.
2. Angeblich gesund!
3. Melancholie (resp. manisch-depressives Irresein).
4. „Geisteskrank."
5. Geisteskrank"; † Suicid.
6. „Geisteskrank."
7. „Geisteskrank."
8. Manisch-depressiv.
9. Manisch-depressiv; † Suicid.
10. Manisch-depressiv.
11. Manisch-depressiv.
12. „Geisteskrank."
13. Manisch-depressiv.
14. Manisch-depressiv.
15. Geisteskrank.
16., 17., 18., 19. Desgl.
20. Manisch-depressiv; † Suicid.
21. u. 22. Geisteskrank.
23. Manisch-depressiv.
24. Geisteskrank.
25. Manisch-depressiv.

toren N (schwarz), Br (braun) und Y (gelb) eine große Rolle, wobei N epistatisch (>) über Br und Y, Br>Y ist. Die Wildfarbe (Aguti) wird durch das Hinzutreten eines Faktors A bedingt. Bei schwarzen Meerschweinchen fehlt er; sie haben deshalb die Formel a N Br Y. Fehlt der Faktor N, so daß die Formel a n Br Y vorliegt, so sind die Tiere rot, wäh-

* Man bringt neuerdings den positiven (anwesenden) Faktor durch einen großen, seine Abwesenheit durch einen kleinen lateinischen Buchstaben in der „Erbformel" zum Ausdruck.

rend Tiere mit der Formel A N Br Y nicht schwarz, sondern wildfarben sind. Kreuzt man schwarze Meerschweinchen (a N Br Y) mit roten (a n Br Y), so bekommt man in der F_1-Generation schwarze Tiere, in der F_2-Generation schwarze und rote im Verhältnis von 3 : 1. Wenn aber die rote Stammform den Agutifaktor mit sich führt (A n Br Y), so ergeben sich bei der Kreuzung F_1-Bastarde von der Formel A N Br Y, die wildfarben aussehen. In der F_2-Generation aber sehen wir 9 Aguti : 3 Schwarz : 4 Rot!

Die Nutzanwendung dieses kurzen Exkurses in das komplizierte Gebiet der Faktorenhypothese für die Pathologie dürfte auf der Hand liegen. Zwei Individuen können die gleiche Zusammensetzung haben bis auf einen Faktor, der aber das Zünglein an der Wage bildet: Ist er vorhanden, so wird das Individuum krank, fehlt er, so bleibt es gesund. Leider wird es wohl immer unmöglich bleiben, für die komplizierte Konstitution eines Menschen eine „Erbformel" wie für das Haarkleid der Mäuse oder Meerschweinchen zu finden. Aber wir sehen bereits rein klinisch, daß die Anwesenheit oder das Fehlen eines Merkmals in einem sonst gleichen Symptomenkomplex den Vererbungsmodus prinzipiell umzustimmen vermag. Während z. B. eine Form des erblichen Nystagmus, die mit albinotischen Erscheinungen (pigmentarmer Augenhintergrund) verknüpft ist, sich ausgesprochen nach gynephorem Typus (vgl. später) vererbt *(E. Müller)*, sehen wir bei der mit Kopfzittern verbundenen hereditären Form des Nystagmus eine ausgesprochene Dominanz in der Vererbung neben dem gynephoren Typus *(Lenoble* und *Aubineau*, 106 Fälle).

Auch sonstige Unstimmigkeiten im Erbgange, die scheinbar gegen die Gültigkeit des Mendelismus sprechen, erklären sich durch die Faktorenhypothese. Es ist z. B. eine bekannte Tatsache, daß taubstumme Eltern hörende Kinder haben können, und zwar, wie aus den umfangreichen Untersuchungen von *Fay* (vgl. *Lundborg*, l. c.) hervorgeht, angeboren taubstumme Eltern, bei denen durch die Anwesenheit taubstummer Ascendenz und collateraler Verwandter die Taubstummheit als konstitutionell ererbt erwiesen gelten kann. Bei der Annahme der Recessivität der Taubstummheit müssen diese Individuen als R R-Individuen aufgefaßt werden, und trotzdem bei ihrer Kopulation neben taubstummen auch hörende Kinder! Man kann dies nur dadurch erklären, daß von den manifesten Anlagen latente (kryptomere Charaktere, *Tschermak*) bei der Keimzellenbildung abgespalten werden, die wie die manifesten nach der 3. *Mendel*-Regel (Unabhängigkeitsregel) sich vererben und in den folgenden Generationen, wenn die Konstellation der Gameten es mit sich bringt, sich offenbaren. Es lohnt sich, diesen für das Verständnis der Vererbungsrätsel wichtigen Gedankengang an den berühmten Mäusekreuzungen von *Cuénot* zu verdeutlichen.

Angenommen, C ist der Farbbestimmer (im Gegensatz zu dem Faktor A, der Farblosigkeit bedingt), G der Faktor für Grau, N für Schwarz, wobei G epistatisch über N ist; angenommen ferner, daß bei den schwarzen und grauen Mäusen ein Faktor F (Intensitätsfaktor) wirksam ist, während bei den schokoladefarbigen ein Faktor D (Auflösungsfaktor) den Unterschied gegenüber den schwarzen ausmacht! Kreuzt man dann graue Mäuse (C G F) mit schokoladefarbigen (C N D), so entstehen in der F_1-Generation graue Bastarde von der Formel C G F C N D. In der F_2-Generation treten aber viererlei Sorten auf: graue, schwarze, golden-agutifarbige und schokoladefarbige, und zwar im Verhältnis: 9 : 3 : 3 : 1. Wieso? Wir haben als do-

minante Faktoren C, G und F, als recessive D und N. Aus diesen lassen sich viererlei Gametenkombinationen von jedem Geschlecht bilden: CGF (grau), CNF (schwarz), CND (schokoladefarbig) und CGD (aguti). Dann ergibt sich bei der Kreuzung von:

$$\begin{aligned}
&\delta\,(CGF + CNF + CND + CGD) \times \varphi\,(CGF + CNF + CND + CGD) = \\
&\left.\begin{matrix} CGFCGF \\ 2\,CGFCGD \\ 2\,CGFCNF \\ 4\,CGFCND \end{matrix}\right\} = \text{grau} + \left.\begin{matrix} CNFCNF \\ 2\,CNFCND \end{matrix}\right\} = \text{schwarz} + \\
&\text{(weil G>N)} \\
&\quad = 9 \qquad\qquad = 3 \\
&+ \left.\begin{matrix} CGDCGD \\ 2\,CGDCND \end{matrix}\right\} = \text{aguti} + CNDCND = \text{schokoladefarbig} \\
&\quad = 3 \qquad\qquad = 1
\end{aligned}$$

Der Umstand, daß ein äußeres Merkmal einmal nach dem Einfaktorenschema mendelt, besagt nicht, daß es nur von einem Faktor abhängt. Auf Grund einer Rekombination von zwei oder drei getrennt erblichen Faktoren treten „atavistische" Merkmale wieder auf (vgl. *Haecker*, l. c.).

Ganz besonders interessant sind die Verhältnisse bei den Erkrankungen, wo ein und dieselbe Anomalie für die männlichen Glieder der Familie dominant, für die weiblichen dagegen recessiv ist. Ich erinnere an den eigentümlichen „gynephoren" Vererbungstyp, wo die Frauen die Überträger (Conductoren) einer Krankheit sind, ohne selbst zu erkranken: Die Hämophilie, die Farbenblindheit, die pseudohypertrophische Muskelatrophie, die erbliche Sehnervenatrophie, die *Merzbacher-Pelizaeus*sche Krankheit (Aplasia axialis extracorticalis congenita)* und der (mit Albinismus verknüpfte) hereditäre Nystagmus. Diese rätselhafte Tatsache der ausschließlichen Weiterübertragung durch gesunde Individuen mit ihren scheinbaren widerspruchsvollen Ausnahmen, daß die Krankheitsanlage sich latent durch mehrere Generationen hindurch vermittelst gesunder weiblicher Individuen vererbt und zuweilen auch erkrankte Männer befähigt sind, die Erbkrankheit weiter zu geben, wird vom *Mendel*schen Standpunkte aus restlos verständlich. Dies hat in geistvoller Weise *Plate*** dargetan, wobei er nur die Hilfshypothese brauchte, daß der Faktor der Weiblichkeit über den Krankheitsfaktor dominiert und daß ein Samenfaden mit dem Krankheitsfaktor ein gesundes, männlich veranlagtes Ei nicht zur Entwicklung zu bringen vermag.

Setzt man m als Faktor der Männlichkeit, W der Weiblichkeit, K der Krankheitsanlage, g für gesund, nimmt man ferner die Männer als homozygot (mm), die Frauen heterozygot (Wm) und W epistatisch über K an, so ist klar, daß es keine manifest kranke Frau geben kann. Die Erbformeln sind dann:

gesunder Mann = mm gg; kranker Mann = m m Kg
gesunde Frau = W m gg; kranke Frau (latent!) = W m Kg (weil W > K).

---

* Vgl. *Merzbacher*, Gesetzmäßigkeiten in der Vererbung und Verbreitung verschiedener hereditär-familiärer Erkrankungen. Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiol., 1909.

** *Plate*, Ein Versuch zur Erklärung der gynephoren Vererbung menschlicher Erkrankungen. Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiol., 1911.

Nach der *Plate*schen Hypothese vermag ein mit dem Krankheitsfaktor versehener Samenfaden ein gesundes männlich veranlagtes Ei nicht zur Entwicklung zu bringen, wohl aber ein weiblich veranlagtes, weil W epistatisch über K ist. Daher ist

Same		Ei		
1. mK	×	mg	=	0
2. mK	×	Wg	=	WmKg,
3. mg	×	mK	=	mmKg,
4. mg	×	WK	=	WmKg.

Nun sind folgende Kreuzungen möglich:

I. kranker Mann (mmKg) × gesunde Frau (Wmgg)

Same: mK × Eier: Wg

mg mg oder

(mK + mg) × (Wg + mg) = WmKg + Wmgg + mmKg (= 0; siehe oben) + mmgg d. h. es entsteht eine latent kranke, eine gesunde Frau und ein gesunder Mann.

II. latent kranke Frau (WmKg) × gesunder Mann (mmgg)

Eier: WK × Same: mg

Wg

mK

mg oder

(WK + Wg + mK + mg) × mg = WmKg + Wmgg + mmKg + mmgg, d. h. es entsteht eine latent kranke und eine gesunde Frau, ein kranker Mann und ein gesunder Mann. Das ist der häufigste Spezialfall der Praxis.

III. kranker Mann (mmKg) × (latent) kranke Frau (WmKg)

Same: mK × Eier: WK

mg Wg

mK

mg oder

(WK + Wg + mK + mg) × (mK + mg) = **WmKK** + WmKg + mmKK + mmKg (= 0 siehe oben) + WmKg + Wmgg + mmKg + mmgg, d. h. es entsteht (ausnahmsweise) eine kranke Frau, 2 latent kranke Frauen, 1 gesunde Frau, 2 kranke Männer und ein gesunder Mann. Auf diese Weise wird der seltene Fall der manifesten Erkrankung einer Frau erklärt. Er dürfte sich wohl nur durch inzüchterische Paarung ereignen.

Aber — nun muß ich Wasser in den Wein der Begeisterung gießen. Keiner der einsichtigen Forscher ist blind gegen die vielen Schwierigkeiten der *Mendel*forschung beim Menschen und für die naturnotwendigen Störungen, denen die klaren *Mendel*regeln der experimentellen Bastardforschung beim Menschen unterliegen müssen. Wir sind noch recht weit davon entfernt, auf ganz sicherem Boden zu stehen. Auf einen Hauptübelstand habe ich schon aufmerksam gemacht. Wir sind noch nicht imstande, die Heterozygoten bei recessiver Vererbung mit Sicherheit zu erkennen. Oder höchstens post festum, d. h. nach ihrer Kreuzung, wenn mindestens ein Kind recessiv ausfällt, oder wenn die Eltern aus der Paarung mit einem recessiven Homozygoten hervorgegangen sind. Nirgends ist dieser Mangel

fühlbarer, als gerade in der Psychiatrie, wo oft nur eine Krankheitsdisposition erblich übertragen wird, deren Manifestierung von den verschiedensten exogenen Faktoren des Individuallebens abhängt. Hier kann, wenn das Glück es will, selbst ein RR-Individuum dauernd klinisch und sozial gesund bleiben und doch im Erbgang sein verhängnisvolles R in die Wagschale werfen. Ferner haben wir es häufig genug gar nicht mit reinen Erblichkeitswirkungen zu tun, wenn es im Individualleben zur Krankheit kommt, sondern mit Krankheitsprozessen, deren Grundlage durch Keimesschädigungen der Eltern vor der Befruchtung oder durch intrauterine Schädlichkeiten (während der Embryonalentwicklung) gelegt wurde und die in ihrem schließlichen klinischen Effekt sich in nichts von rein vererbten Zuständen unterscheiden. Ich erinnere nur an den angeborenen Schwachsinn. Ein Fall von Imbecillität in einer Familie, der durch syphilitische Keimesvergiftung des Vaters verursacht ist, wird aber für den Erbgang ganz anders zu taxieren sein als einer, der sich als reines Glied in den Polymorphismus der Vererbungskette einfügt. Solche Vorkommnisse müssen exakte *Mendel*berechnungen stören. Störend ist auch die enorm verschiedene Fruchtbarkeit menschlicher Familien. Bei der meist willkürlichen Beschränkung der Kinderzahl können die Zahlenwerte für die *Mendel*schen Proportionen nicht immer stimmen, und wenn nur 2 oder 3 Kinder vorhanden sind, so steht man hilflos da, weil die Geburtenfolge z. B. bei der Vereinigung zweier DR-Individuen sich praktisch durchaus nicht an das Schema: DD + DR + DR + RR zu halten braucht. Es kann sowohl zunächst das RR-Kind kommen oder zuerst die drei Dominanten hintereinander und das kranke RR-Kind ganz ausbleiben, wenn sich die Familie mit drei Kindern begnügt. Oder: ein Krankheitsträger kann in frühestem Kindesalter sterben, bevor er in das Alter kommt, in dem z. B. psychotische Erkrankungen auszubrechen pflegen. Wie soll man da dieses Individuum für die *Mendel*forschung verwerten? Ich fürchte, es werden auch dann noch empfindliche Lücken in unserer Erkenntnis klaffen, selbst wenn uns die Hereditätsforschung noch viel weiter gebracht haben wird, als wir jetzt sind. Der Trost, daß beim Menschen mit seiner beschränkten Kinderproduktion ein Überblick über mehrere Generationen und der Durchschnitt aus mehreren gleichgeordneten Descendentenreihen uns die Sicherheit des Urteiles bei der experimentellen Bastardforschung ersetzen könne, erscheint nur zulänglich für den allgemeinen Entscheid, ob ein Merkmal in einer Familienerbfolge mendle oder nicht. Er kann uns aber in einem praktischen Einzelfall einer Generation nicht zu dem Kriterium werden, das uns das Recht gäbe, eine geplante Paarung zu billigen oder zu verwerfen. Die Erkenntnis, daß die neuro- und psychopathischen Zustände mendeln, an sich nützt uns zwar in vieler Hinsicht, aber das Ideal unserer Wissenschaft ist doch mehr: die werktätige Hilfe am Individuum auf Grund allgemeiner Erkenntnis.

Die Skepsis, ob es uns jemals gelingen könnte, in der Psychopathologie erschöpfend praktisch mit *Mendel* zu operieren, ist berechtigt.* Hier haben wir es ja nicht mit eindeutigen, fertigen Merkmalen zu tun, sondern hier gibt es fließende Übergänge von der Norm zum

* *Strohmayer*, Genealogisch-psychiatrische Untersuchung der Abstammung König Ludwigs II. und Ottos I. von Bayern. Wiesbaden 1912, J. F. Bergmann.

Krankhaften und von einer Krankheitsform zur andern. Wenn wir uns ferner erinnern, daß (nach der 3. *Mendel*regel) die einzelnen Merkmale sich selbständig und unabhängig von einander vererben, so daß wir bei zwei Merkmalen, in bezug auf die die Eltern heterozygot sind, bereits 16 verschiedene Möglichkeiten der Gametenkombination haben (bei 3 Merkmalen sogar 64), so leuchtet die Schwierigkeit ein, der wir bei der Kompliziertheit psychischer Charaktere gegenüber stehen. Die klinische Erfahrung hat überdies gezeigt, daß im Erbgange der Psychosen und Neurosen ein Polymorphismus herrscht, der z. B. einen normal intelligenten Taugenichts neben einen frühzeitig verblödeten Hebephrenen oder einen chronischen Trinker neben einen Epileptiker stellt. Wir stehen noch nicht auf festem Grund und werden uns wohl mit dem Gröbsten bescheiden müssen. Dazu rechne ich die schon statistisch erhärtete und nun durch *Mendel* auch biologisch begründete Tatsache, daß die Gefahr der Vererbung psychischer Erkrankung besonders naheliegt bei kranken Eltern und demnächst trotz gesunder Eltern, wenn diese kranke Geschwister haben, weil die Gefahr des Zusammentreffens zweier Heterozygoten bei beiderseitiger „collateraler Belastung" besonders groß ist. Einstweilen werden wir auch nur in der Lage sein, die ganz markanten, vollentwickelten Krankheitsformen in Rechnung zu stellen. Die psychischen Grenzzustände und die psychopathischen Konstitutionen und Dispositionen, ich möchte sagen die conditionalen Krankheitszustände, die so oft im Erbgange die Einleitung oder das Bindeglied zwischen vollentwickelten Neurosen und Psychosen bilden, sind vorderhand für das *Mendel*schema nicht faßbar.

Eine Aussicht auf Klärung und Hilfe allerdings winkt uns — freilich in noch weiter Ferne. *Rüdin* (l. c.) hat darauf hingewiesen. Das ist die Möglichkeit der Correlation gewisser körperlicher Merkmale (Asymmetrien und sonstiger bisher als degenerativ aufgefaßter Zeichen, Fingerabdrücke etc.) zu psychischen Charakteren, so daß beim Vorhandensein der ersteren mit einer mehr oder weniger großen Wahrscheinlichkeit auf die Anlage zu letzteren geschlossen werden kann. *Rüdin* sieht denn auch die Hauptaufgabe der biologischen Psychiatrie darin, diese correlativen Merkmale, besonders der präpsychotischen Persönlichkeit, für die Träger bestimmter klinischer Krankheitseinheiten und für bestimmte Krankheitstypen innerhalb bestimmter Familien festzustellen, um sie eventuell zur Eruierung schlummernder geistiger Abnormitäten und zur Diagnose der DR-Individuen zu benutzen. Einfache Analoga hat die *Mendel*forschung aufgedeckt: die Correlation zwischen der Scheckung und Tanzbewegung und zwischen der Gelbfärbung, Unfruchtbarkeit und dem Schwanzknick gewisser Mäusearten *(Plate)*. Eine höchst interessante Correlation auf psychischem Gebiete besteht zwischen Epilepsie, Linkshändigkeit und Sprachstörung *(Heilig* und *Steiner)*.*

Welche Aufgaben erwarten uns nun auf dem Boden der neuen Erkenntnisse, die von *Mendel* ausgehen? Was uns not tut, gipfelt in dem Worte „Familienforschung". Nicht die Masse wird es dabei tun, wie uns auch die Massenleistung der Statistik nicht weiter brachte, sondern

* Vgl. *Heilig* und *Steiner*, Zur Kenntnis der Entstehungsbedingungen der genuinen Epilepsie. Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych., Bd. IX, Heft 5.

die richtige Fragestellung, die erschöpfende Genauigkeit und die zweckmäßige Methode. Wollen wir Vererbungsforschung treiben, so ist Vorbedingung einer richtigen Erkenntnis, daß wir uns darüber klar werden, ob eine Abnormität ererbt oder durch äußere Ursachen neu entstanden ist. Die exakte Ursachenforschung ist eine unerläßliche Grundlage der Erblichkeitsforschung. Dazu gehört z. B. das Studium der Wirkung der Syphilis und des Alkoholismus der Erzeuger auf die Nachkommenschaft, des Einflusses des absoluten und relativen Zeugungsalters der Eltern, der Stellung in der Kinderreihe, der Gesamtgeburtenleistung, der Geburtenintervalle, der Zeugungszeit, des Milieus und der besonderen Lebensverhältnisse auf die Qualität der Nachkommenschaft *(Rüdin)*. Erst dadurch wird die Bahn frei für die Betrachtung der Vererbungsvorgänge im engeren Sinne. Diese Ursachenforschung und das Studium der Vererbung muß in ihren Elementen im Rahmen der Familie geleistet werden. Dazu ist eine Schärfung der Beobachtung biologischer Tatsachen und krankhafter Vorgänge in der Familie, die Pflege des genealogischen Sinnes und eines verantwortlichen Familienbewußtseins nötig. Das Beobachtungs- und Erfahrungsmaterial des Einzelnen muß zur Sichtung und Verarbeitung an Zentralstellen für Familienforschung* vereinigt werden. Was die psychiatrische Erblichkeitsforschung betrifft, so hat *Römer*** in umfassendster und klarster Weise die Aufgaben umrissen und vor allen Dingen der psychiatrischen Statistik die notwendigen Wege gewiesen (Vereinheitlichung der Krankheitsbezeichnung, Anlegung statistischer Zählkarten, Einrichtung eines gemeinsamen Katasters aller amtlich bekannt werdenden Fälle von Geisteskrankheit etc.). Als praktisches Schema für die Darstellung von Vererbungsvorgängen empfehle ich die Sippschaftstafeln von *Orzellitzer*, die eine Vereinigung von Ahnentafel und Nachkommentafel darstellen und dadurch einerseits der strikten Kausalität der Vererbung und andrerseits den seit den *Mendel*schen Entdeckungen wieder bedeutungsvollen Seitenverwandtschaften gerecht wird (vgl. Fig. 20).

Ich schließe mit einem Ausblick, von dessen Erfüllung meines Erachtens alle Bestrebungen der Rassenhygiene und der sogenannten Eugenik

---

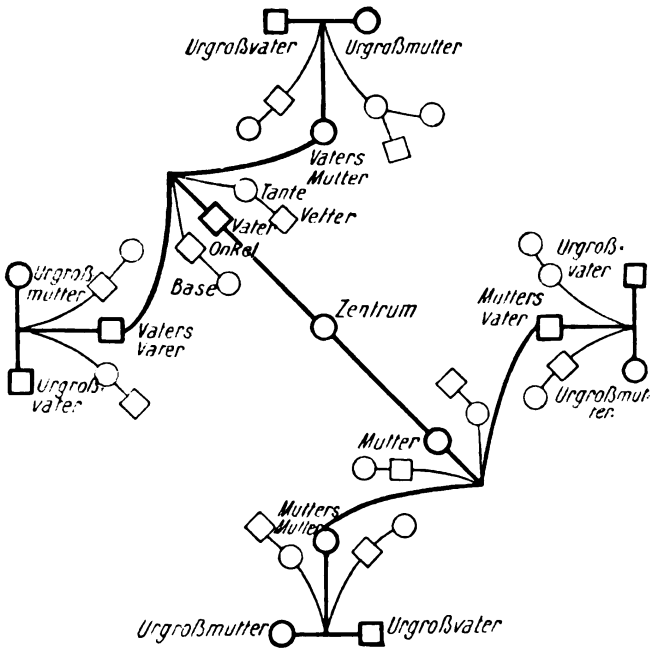
* Ich mache in dieser Beziehung darauf aufmerksam, daß das *Francis Galton* Laboratory for National Eugenics an der Universität London in vorbildlicher Weise dieser Aufgabe gerecht zu werden versucht. Der dort von *K. Pearson* herausgegebene „Treasury of human inheritance“ (Dulau & Co. Ltd., 37 Soho Square, W. London) ist ein Standard-work ersten Ranges. Es dient der Materialsammlung für die Erblichkeitsforschung. In fortlaufenden Berichten werden erschöpfende Darstellungen von Krankheitsvererbungen mit mustergültigen Stammbäumen und Literaturangaben gebracht. In dem 1912 erschienenen ersten Bande sind bearbeitet: 1. Diabetes insipidus, 2. Spaltfuß, 3. Polydaktylie, 4. Brachydaktylie, 5. Tuberkulose, 6. Taubstummheit, 7. besondere Fähigkeiten (Genie etc.), 8. chronisches Trophödem, 9. akutes umschriebenes Ödem, 10. Hermaphroditismus (Hypospadie etc.), 11. Geisteskrankheiten, 12. Hasenscharte und Gaumenspalten, 13. alle Staarformen, 14. Hämophilie und 15. Zwergwuchs (Achondroplasie, echter Zwergwuchs, Zwergwuchs mit Schilddrüsenerkrankung, rachitischer Zwergwuchs).

Auch die „Deutsche Gesellschaft für Rassenhygiene“ (Sitz in München) sucht ihrem Zwecke zu dienen (§ 3 der Statuten) „durch Erhebung und Aufzeichnung (Registrierung) solcher Tatsachen normaler und pathologischer, geistiger und körperlicher Natur, die für das Studium der menschlichen Vererbungs- und Variationsverhältnisse wichtig sind“ und von sachverständigen Bearbeitern wissenschaftlich gesichtet werden.

** *H. Römer*, Die psychiatrische Erblichkeitsforschung. Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie, 1912.

abhängen. Die Verbesserung der Rasse durch Ausmerzung der Untauglichen, die namentlich von der Erkenntnis der Dauerhaftigkeit dominanter Merkmale im Erbgange gefordert wird, darf nicht Privatsache bleiben, sondern muß Aufgabe des Staates werden. Der Staat kontrolliert das Wohl und Wehe des Einzelnen bereits bis ins kleinste. Von der Wiege bis zur Bahre wird über den Staatsbürger Buch geführt über seine Geburt, seine Taufe, seine Impfung, seine Schul- und Militärpflicht, seinen Wohnsitz, seinEinkommen, seine Versicherungsbeiträge für Krankheit und Invalidität, seine Examensleistungen, seine Vorstrafen, seine Todesursache — nur der Befähigungsnachweis zur sachgemäßen Mitarbeit an der Rasseproduktion wird ihm erlassen. Der Wille und die Zweckmäßigkeit zur Fortpflanzung wird in das oft recht weit-

Fig. 20.



Sippschaftstafel nach Crzellitzer.

herzige Ermessen des Einzelindividuums gestellt. Solange anstatt dessen nicht das streng objektive, von Fachmännern beratene Staatsgewissen tritt, werden die Bestrebungen der Eugenik illusorisch bleiben. Ich verhehle mir dabei die außerordentliche Schwierigkeit dieser Forderung nicht und stehe auch heute noch auf dem Standpunkte, daß speziell die Basis der psychiatrischen Prognose noch zu unsicher ist, als daß wir eine generelle staatliche Regelung der Fortpflanzungsverhältnisse „erblich Belasteter" oder „Nervöser" unbedingt fordern könnten. Kein Gesetzgeber kann sich darauf einlassen, Bestimmungen zu normieren, deren dehnbare Deutungsmöglichkeit die Gefahr groben Mißbrauchs zulassen könnte und die für viele Individuen eine unbestreitbare Härte in sich schlößen. Aber ein guter und in seinem Erfolge nicht zu unterschätzender Anfang könnte wohl gemacht werden. So könnten die Krankheiten, die erwiesenermaßen dominant sich

vererben, und nicht lediglich eine für den Träger und das Gemeinwohl gleichgültige Abnormität darstellen, mit dem Eheverbot belegt werden. In diesem Zusammenhang muß an den hochherzigen Entschluß der Frauen der Bluterfamilien des Dorfes Tenna in Graubünden erinnert werden, prinzipiell auf die Fortpflanzung zu verzichten, um das Erbübel aus ihrem Gemeinwesen mit Stumpf und Stiel auszurotten. Auf dem Gebiete der Psychopathologie dürfte das Recht des Einzelnen dem des Staates insoweit billigerweise geopfert werden, als (auch nicht sogenannte „genesene") Geisteskranke, ausgesprochen Schwachsinnige und Epileptiker nicht heiraten oder mindestens sich nicht fortpflanzen dürften. Was die mit gemeingefährlichen, verbrecherischen und antisozialen Instinkten begabten geistigen Defektmenschen betrifft, bei denen die außereheliche Fortpflanzung leider die größte Rolle spielt, so ist zu hoffen, daß wir bald dem amerikanischen und schweizerischen Beispiel folgen und diese Schädlinge des Volkskörpers durch Sterilisierung (Kastration, Vasektomie, Tubenexcision) unschädlich machen *(Oberholzer* und *Hans W. Mayer).**

---

* *Oberholzer,* Kastration und Sterilisation von Geisteskranken in der Schweiz. Jur.-psychiatr. Grenzfragen, Bd. VIII, Heft 1/3, 1911.

H. W. Mayer, Die nordamerikanischen Gesetze gegen Vererbung von Verbrechen und Geistesstörung und deren Anwendung, ebenda.

8. VORLESUNG.

Über schwachsinnige Kinder, ihre Unterbringung und Erziehung.

Von

Wilhelm Strohmayer,

Jena.

Meine Herren! Die Kenntnis der Schwachsinnszustände im Kindesalter ist für den praktischen Arzt ungemein wichtig. Besonders seitdem durch die Einrichtung der Schularztstellen dem Arzte eine bedeutsame, beratende Rolle im Schulorganismus zugefallen ist, ist für ihn eine diagnostische Sicherheit, ein ätiologisches Verständnis und eine therapeutische Erfahrung auf diesem zweifellos umfangreichsten Gebiete der Psychopathologie des Kindes unerläßlich. Abgesehen davon, kann der Arzt die oft an ihn gerichtete Frage der sachgemäßen Unterbringung schwachsinniger Kinder nur beantworten, wenn er sich über die Grundlagen, den klinischen Grad und die Prognose in ärztlicher und erziehlicher Hinsicht in jedem Einzelfalle klar ist. Der Hausarzt wird die Eltern häufig schon im vorschulpflichtigen Alter eines Kindes zu beraten und zu beruhigen haben. Nicht selten verlangt man sein Gutachten über die intellektuellen und moralischen Qualitäten eines Kindes, das durch seine trostlose Schwererziehbarkeit die Eltern fast zur Verzweiflung bringt oder durch Gesetzesübertretungen straffällig wird. Die gründliche Kenntnis der Ursachen des kindlichen Schwachsinns ermöglicht eine nicht zu unterschätzende Prophylaxe. Denn daß der Arzt am meisten berufen ist, an der Erstarkung und Gesundung unseres Volkskörpers mitzuwirken, dessen größter Schäden einer gerade der Schwachsinn ist, bedarf keiner Begründung. Wenn ich schließlich noch darauf hinweise, daß der jugendliche Schwachsinn das weiteste Feld ärztlicher und pädagogischer Arbeitsgemeinschaft ist, so geschieht dies im Interesse unseres Standes. Langjährige Erfahrung hat mir gezeigt, daß in ärztlichen Kreisen vielfach eine erhebliche Unkenntnis der wichtigsten Tatsachen des normalen und abnormen kindlichen Seelenlebens herrscht. Das muß anders werden, wenn wir uns von der ungemein strebsamen Heilpädagogik das Anrecht auf die Mitwirkung auf einem segensreichen Arbeitsgebiet der kranken Kinderpsyche nicht nehmen

lassen wollen.* Wie groß dieses Feld ist, mögen einige Zahlen beleuchten. Zählungen in den verschiedensten Städten (Hamburg, Frankfurt am Main, Karlsruhe, Berlin) haben ergeben, daß 0·5—1·5% der Schulkinder schwachsinnig sind. In der Schweiz wurden 1895 unter den Kindern im Alter von 6—14 Jahren 1·93% geistig defekte festgestellt, speziell im Kanton Appenzell im Jahre 1907 4·3% geistig gebrechliche Kinder (inklusive Taubstummheit) *(H. W. Maier* und *A. Koller)*. In den Irrenanstalten des Königreiches Preußen wurden 1904 im ganzen 16.299 Schwachsinnige (Imbecille und Idioten) verpflegt, d. h. fast $^1/_6$ aller Aufnahmen. Im ganzen besaß Deutschland im Jahre 1907 101 Anstalten für Schwachsinnige mit 20.509 Zöglingen und im Jahre 1911 1544 Hilfsschulklassen, in denen rund 35.000 schwachsinnige Kinder unterrichtet wurden *(Bösbauer, Miklas, Schiner, Henze)*. Die letztere Zahl ist besonders interessant, weil sie uns zeigt, daß für den Schwachsinn die offizielle Irrenstatistik ein durchaus unvollständiges Bild gibt und weil sie uns einen Begriff davon vermittelt, von welch ungeheurer Bedeutung die Hilfsschulbewegung für unser Vaterland geworden ist. 1·2—1·8% unserer deutschen Schulkinder scheiden als schwachbegabt aus der Normalschule aus und genießen einen ihrer Intelligenz angemessenen Unterricht.

Wir sprechen von Schwachsinn, wenn eine Defektpsychose *(Ziehen)* vorliegt, die entweder angeboren oder in frühester Kindheit erworben ist. Ihr Hauptcharakteristikum ist der Intelligenzdefekt, d. h. eine Schwäche des Gedächtnisses (Armut an Vorstellungen) und eine mangelhafte assoziative Verknüpfung der vorhandenen Vorstellungen, insbesondere eine Schwäche des Urteils. Daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mehr oder weniger ausgeprägte Störungen der Gefühlssphäre und des Willens damit verknüpft sind, verdient hervorgehoben zu werden, um einer allzu intellektualistischen Auffassung des Schwachsinns vorzubeugen.

Die Entwicklungsstörungen, bei denen die wesentlichen geistigen Merkmale sich nicht bis zu dem durchschnittlichen Grade der Vollwertigkeit entwickeln, zeigen verschiedene Abstufungen der Intensität. Als Idiotie bezeichnet man die Formen des schwersten Blödsinns, die durch mangelhafte Gehirnanlage oder durch tiefgreifende organische Erkrankungen des Gehirns in der Fötalperiode oder in frühester Kindheit bedingt sind. Die mittleren Grade des Schwachsinns, ich möchte sagen den Schwachsinn s. str., hat man unter dem Begriff der Imbecillität zusammengefaßt. Von ihr gibt es fließende Übergänge zur Debilität, d. h. jenen leichten Schwachsinnsformen, deren Minderwertigkeit in der Verstandestätigkeit erst bei einem gewissen Maße von komplizierteren Anforderungen sich offenbart, die das zugehörige Milieu an das Individuum stellt und bei denen oft der Intelligenzdefekt gegenüber den Abnormitäten des Gemüts- und des Trieblebens zurücktritt. Neben diesen Formen angeborenen oder frühzeitig erworbenen Schwachsinns empfiehlt *Anton* die Abtrennung einer besonderen Kategorie von Individuen, die keine von Anfang an erfolglose Entwicklung, sondern einen frühzeitigen Stillstand der Entwicklung in den verschiedenen Altersphasen der Kindheit erfahren haben und zeit-

* Vgl. dazu: *Strohmayer*, Vorlesungen über die Psychopathologie des Kindesalters für Mediziner und Pädagogen, Tübingen 1910 — und *Strohmayer*, Enzyklopädisches Handbuch der Heilpädagogik von *Dannemann, Schober* und *Schulze*, Halle 1911, Artikel: Psychiatrie und Pädagogik.

lebens in einer Art „seelischer Kindheit“ verbleiben. Er belegt diese Formen geistiger Schwäche mit dem Namen des Psycho-Infantilismus.

Die Klassifikation der einzelnen Schwachsinnsformen ist bei der fast verwirrenden Vielheit der Symptome nicht leicht und muß verschieden ausfallen, je nachdem man von pathogenetisch-ätiologischen oder klinisch-anatomischen Gesichtspunkten ausgeht *(Higier)*. In ersterer Beziehung kann man folgende Einteilung machen:

I. Endogen bedingter Schwachsinn: Infolge einer von den Erzeugern auf dem Wege reiner Erblichkeit überkommenen umschriebenen Minderwertigkeit der Keimanlagen. Zu diesen endogen bedingten Schwachsinnsformen sind diejenigen angeborenen Fälle nicht zu rechnen, die auf eine Keimschädigung (Blastopthorie) der Eltern während des Individuallebens zurückzuführen sind oder schädigenden Einflüssen auf den kindlichen Organismus während seiner intrauterinen Entwicklung ihre Entstehung verdanken. Die krankhafte, von Eltern und Voreltern ererbte Veranlagung des Keimes äußert sich in einer mangel- und fehlerhaften Entwicklungstendenz des Nerven-, Drüsen- und Gefäßsystems. Es kommt dann im Zentralnervensystem zu primären Anlagemängeln gröberer Art, atavistischen Bildungen, Mißbildungen oder Entwicklungshemmungen von Gehirnteilen oder zu einer Aplasie oder Widerstandslosigkeit spezifischer Nervenelemente (Ganglienzellen, Nervenfasern). In anderen Fällen werden Bau oder Funktion der Drüsen mit innerer Sekretion von der ererbten Minderwertigkeit betroffen und dieser Zustand des „Dysglandulismus“ *(Higier)* führt zu eigenartigen, in ihrer Erscheinungsweise sehr distinkten geistigen Schwächezuständen neben Wachstumsstörungen und Stoffwechselanomalien (z. B. Myxödem, Kretinismus, Mongolismus, Hypopinealismus etc.). In einer dritten Gruppe von Fällen handelt es sich um primäre angeborene Entwicklungshemmungen des Gefäßsystems des Gehirns (Angiodystrophie, *Ranke*), die infolge sekundärer herdförmiger Sklerosen in der Rinde, subkortikal und im tieferen Hemisphärenmark die Grundlage des Schwachsinnes werden.

II. Exogen bedingter Schwachsinn: In dieser Gruppe lassen sich folgende Unterabteilungen unterscheiden:

A. Angeborene, scheinbar endogen entstandene Anomalien des Nerven-, Drüsen- und Gefäßsystems infolge von:

a) Keimschädigung der Eltern durch Lues, Alkoholismus, Tuberkulose oder

b) intrauterinen Schädlichkeiten der Frucht, die von der Mutter ausgehen (Produktionserschöpfung, mangelhafte Ernährung, Gemütsbewegungen während der Schwangerschaft) oder durch akute oder chronische fötale Krankheitsprozesse infektiöser, toxischer oder entzündlicher Art bedingt sind. Sie können sich am Nervensystem der Frucht (Meningoencephalitis, Hydrocephalus, lobäre oder diffuse Hirnsklerose) oder an den innersekretorischen Drüsen mit sekundärem, die normale Hirnentwicklung hemmenden intrauterinem Dysglandulismus oder am Gefäßapparate des Gehirns (Endarteriitis cerebri foetalis) abspielen.

B. Geburtsverletzungen mit Meningealblutungen und sekundären Rindenveränderungen (protrahierte und asphyktische, Zangen- oder Sturzgeburt).

C. Extrauterine Erkrankungen (allgemeine Dystrophie infolge von Frühgeburt, infektiöse Erkrankungen, Stoffwechselstörungen, z. B. Rachitis, mechanische Verletzungen).

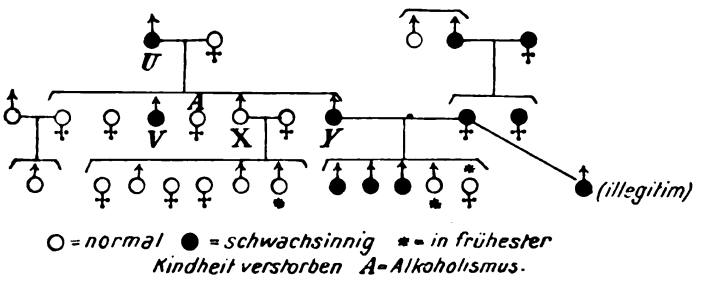
In klinisch-anatomischer Hinsicht läßt eine unbefangene Betrachtung naturgemäß noch einen großen Rest von Unbefriedigtsein übrig, wenn wir die allergröbste praktische Einteilung des Schwachsinnes in die drei Grade Idiotie — Imbecillität — Debilität mit der Tatsache vergleichen, daß von Form zu Form, ja sogar hinüber ins Bereich des „Gesunden" fließende Übergänge bestehen, und wenn wir überlegen, daß jeder einzelne Schwachsinnsgrad kompliziert sein kann durch die verschiedensten Erscheinungen cerebralen Ursprungs (Hydrocephalie, Hemiplegie, Epilepsie, Diplegie, Ataxie, Myoklonie etc.) und daß der übergroßen Zahl von Fällen mit dem vieldeutigen anatomischen Substrat mehr oder weniger starker Agenesie, Hypoplasie oder Degeneration der Ganglienzellen und Nervenfasern nur eine kleine Anzahl von prägnanten Schwachsinnsformen mit typischem, elektivem, anatomischem Befund gegenübersteht (z. B. Mongolismus, familiäre amaurotische Idiotie, tuberöse Sklerose).

Für das umgrenzte Gebiet des Kindesalters mögen diese Andeutungen genügen! Ich will nun noch einige Punkte der Ätiologie von besonderer Wichtigkeit näher beleuchten. Zunächst die Erblichkeit! Der angeborene Schwachsinn taucht in der Erbfolge belasteter Stämme besonders gerne dann auf, wenn sich die geistige Gesundheitskurve einer Familie durch sogenannte degenerierende Einflüsse von Generation zu Generation senkt. Dann findet man ihn neben anderen degenerativen Psychosen: der originären Verrücktheit, dem Irresein aus Zwangsvorstellungen, dem periodischen und zirkulären Irresein, der Taubstummheit u. a. m. Indessen, vor einer kritiklosen und übertriebenen Wertschätzung des Erblichkeitsfaktors möchte ich gerade beim angeborenen Schwachsinn dringend warnen. Auf die traditionellen Belastungszahlen, die aus Gründen des guten Tones der Wissenschaftlichkeit in den schulärztlichen Berichten immer wiederkehren, gebe ich nicht viel. Zahlen beweisen, wenn sie nicht das Resultat genauester anamnestischer Feststellungen sind, gar nichts. Man hat gefunden, daß die Zahl der erblich belasteten Geistesgesunden nur um ein Unbedeutendes geringer ist, als die der Geisteskranken. Ich bin überzeugt, man würde zu einem ähnlichen Resultat kommen, wollte man die vollsinnigen und die schwachsinnigen Kinder auf ihre erbliche Belastung hin miteinander vergleichen. Es wird sich unter allen Umständen empfehlen, sich nicht mit der Feststellung psychopathischer Belastung zu begnügen, sondern nach anderen ätiologischen Faktoren zu suchen, die oft sicher größeren Anteil an dem Zustandekommen des angeborenen Schwachsinnes haben, als die Erblichkeit. Ich kenne freilich aus eigener Praxis und aus der Literatur Stammtafeln, die eine geradezu unheimliche, gleichartige Vererbungstendenz des Schwachsinnes darzutun scheinen. Sehr instruktiv sind die Veröffentlichungen des „Eugenics Record Office" *(Goddard)*. Die in den Erbgang dieser Familien, in denen der Schwachsinn endemisch zu sein scheint, so häufig eingestreuten Alkoholisten und die ungeheure Zahl nicht lebensfähiger Kinder legen den Gedanken nahe, daß hier Faktoren eine Hauptrolle spielen, die mit Erblichkeit nichts zu tun haben. Will man aber mit ihrem Maßstab einen Fall von Schwachsinn messen, so muß man zum mindesten über die grundlegenden Vererbungstatsachen orientiert sein, die wir den mo-

dernen Lehren der Mendelforschung verdanken *(Rüdin)*.* Der Schwachsinn, wie die psychopathischen Zustände überhaupt, vererbt sich in *Mendel*schem Sinne, recessiv im Verhältnis zu der normalen Geistesbeschaffenheit, die dominant ist. Die Normalität wird also im Erbgang immer das Übergewicht über den Schwachsinn haben und unter bestimmten Umständen ihn „verdecken". Gesund sind diejenigen Individuen, die in bezug auf die geistige Beschaffenheit im Keime gleichanlagig (homozygot)-dominant sind = DD-Individuen. Krank sind die homozygot-recessiven RR-Individuen, während die Heterozygoten, die die gesunde und kranke Anlage in sich vereinigen, zwar manifest gesund (weil D > R), aber keimkrank sind. Aus den Mendeltatsachen haben wir zweierlei kennen gelernt: Einmal die höchst wichtige Feststellung, daß für die Nachkommenschaft der DD-Individuen einer noch so schwer „belasteten" Familie der ganze Belastungsdruck vollkommen gleichgültig ist, weil sie, als manifest- und keimgesund in bezug auf den recessiven psychischen Krankheitsfaktor, mit gesunden Ehepartnern nur gesunde Kinder zeugen. Das Gleiche gilt von den Heterozygoten.

Ein Beispiel dafür ist der folgende Stammbaum (von *Goddard*):

Fig. 21.



Während das schwachsinnige(RR)-Individuum Y mit seiner gleichveranlagten Frau nur schwachsinnige Deszendenz bringt, hat sein heterozygoter (DR-)Bruder X trotz U und der Collateralen V und Y mit einer gesunden Frau nur gesunde Nachkommenschaft, nach der Formel DR × DD = 2DD + 2DR.

Sodann hat die *Mendel*-Forschung dem Märchen, daß die Inzucht schwachsinnige Kinder erzeuge, den Garaus gemacht. Hatten auch schon die Erfahrungen der Tierzucht schlagende Beweise für die Unrichtigkeit der Annahme einer schädigenden Wirkung des Inzuchtprozesses an sich bei vorsichtiger Auswahl der blutsverwandten Kreuzungsindividuen erbracht, so hat doch erst die Lehre von *Mendel* das Faktum erklärt, warum zwei gesunde Individuen überhaupt ein schwachsinniges Kind erzeugen können. Es handelt sich dann stets um 2 Heterozygoten (DR-Individuen), bei deren Vereinigung nach der Formel

$$DR \times DR = DD + DR + DR + \mathbf{RR}$$

theoretisch ein krankes RR-Individuum zu erwarten ist. Daß die Chancen des Zusammentreffens zweier, mit demselben recessiven Krankheitsfaktor behafteter Heterozygoten bei blutsverwandten Paarungen ungleich viel größer sind, als bei geschlechtsfremden, liegt auf der Hand. Wenn also zwei gesunde Blutsverwandte ein schwachsinniges Kind haben, so liegt das nicht eigentlich an der Inzucht, sondern vielmehr an der gametischen Zusammensetzung der Eltern. Daß sie heterozygot sind, läßt sich meist

* Vgl. *Strohmayer*, Die Bedeutung des Mendelismus für die klinische Erblichkeitslehre. Fortschritte der Deutschen Klinik, Bd. III, S. 331.

leicht aus dem Vorhandensein psychischer Erkrankungen in der collateralen Verwandtschaft (Geschwister, Onkel, Tanten, Vettern) erweisen. Wir wollen also mit den vagen und unkontrollierbaren Vorstellungen der Schädlichkeit der Inzucht und gar der „Keimfeindschaft" endgültig aufräumen.

Die Feststellung der Erblichkeitsverhältnisse wird dadurch erschwert, daß ein großer Prozentsatz Schwachsinniger unehelich geboren ist. Die Gründe des häufigen Zusammenhangs der Illegitimität und des Schwachsinnes liegen auf der Hand: die uneheliche Zeugung erfolgt erschreckend oft unter den Auspizien des Alkohols (Tanzboden, Ernte, Weinlese!) und die Entbehrungen der unehelichen Mutter, die bis in die höchste Schwangerschaft hinein meist zur Arbeit und nicht selten zur Verheimlichung ihres Zustandes durch „Schnüren" gezwungen ist, machen sich an der Frucht bemerkbar, gar nicht zu reden von den Gemütsbewegungen, die manche außereheliche Empfängnis mit sich bringt.

Diese Erwägung führt uns zur Betrachtung der ätiologischen Rolle des Alkoholismus. Trotz aller gegenteiligen Versuche (zum Teil in sehr wissenschaftlichem Gewande) wird die Tatsache der Verschlechterung der Nachkommenschaft unter dem Einflusse des Alkohols zu Recht bestehen bleiben. Wenn es auch nicht immer gelingt, die Höhe des Alkoholkonsums und seine toxische Wirkung in ein absolutes Verhältnis zur Verschlechterung der Proles zu setzen, so ist doch nicht zu bestreiten, daß der Alkohol mit dem sich mit ihm verknüpfenden, vielfältigen hygienischen und wirtschaftlichen Elend zur Degeneration von Familien führt. Wobei freilich nicht zu vergessen ist, daß Trunksucht schon der Ausdruck einer degenerativen Tendenz eines Individuums ist. Überdies fällt es nicht schwer, die Statistik für die Annahme eines Zusammenhangs zwischen Alkoholismus und Schwachsinn mobil zu machen. Ich erinnere nur an die bekannte Feststellung von *Bezzola*, der an einem sehr großen Material nachwies, daß die Zeugungskurve schwachsinniger Kinder der des Alkoholkonsums (Feste, Fastnacht etc.) parallel geht. Die Fürsorgezöglinge, unter denen wir viele Schwachsinnige finden, stammen nach *Neisser* zu 26% von trunksüchtigen Eltern ab. In Norwegen ging mit dem Anwachsen der Trunksucht eine Zunahme der Idiotie Hand in Hand. *Kraepelin* und *Plaut*, die 29 Trinkerfamilien untersuchten, konstatierten folgendes: 33 Fehlgeburten und 183 ausgetragene Kinder. Von diesen starben im 1. Lebensjahr 60(!) = = 32·7%. Von 98 Kindern, die sie persönlich untersuchen konnten, erwiesen sich 12 als imbezill (= 12·2%) und 3 als idiotisch (= 3%). Die Angabe, daß die Zeugung im Rausche Schwachsinn verursache, ist mit Skepsis hinzunehmen und kaum zu beweisen, physiologisch zudem unwahrscheinlich. Richtig ist freilich, daß Zeugung im Rausch meist mit habituellem Alkoholismus zusammenfällt.

Eine ähnliche keimschädigende Wirkung wie der Alkoholismus besitzt die Syphilis. Man bekommt freilich nur selten exakten Aufschluß und tappt, wenn der kindliche Organismus nicht selbst Spuren von Erbsyphilis trägt, im Dunkeln. Verdächtig ist immer die Angabe, daß auf eine oder mehrere Fehlgeburten ein schwachsinniges Kind gefolgt ist. Manchmal kann man die luetische Ätiologie eines kindlichen Schwachsinns aus einer metaluetischen Erkrankung eines Elters ablesen (Tabes, Paralyse etc.). Ich habe nach meinem Material 10—15% des Schwachsinns auf

Rechnung der Erbsyphilis gesetzt. Über diese Erkenntnis hinaus hat uns auch die *Wassermann*sche Reaktion nicht gebracht. Das ergibt sich schon aus der Erwägung, daß selbst bei positivem *Wassermann* der Zusammenhang zwischen Schwachsinn und Lues nur wahrscheinlich, aber nicht sicher ist und daß es auch Fälle von Lues gibt, wo der *Wassermann* negativ ausfällt. *Lippmann* hat bei 78 Idiotiefällen in 9 resp. 13% positiven Ausfall der Reaktion gefunden, *Brückner* in 7·4%. *Kellner, Clemenz, Brückner* und *Rautenberg* konstatierten bei 216 Fällen von Idiotie 13 mit positiver Blutreaktion (nach *Stern*), nach *Wassermann* nur 9; nur in einem Falle war die Liquoruntersuchung positiv. Interessant ist es auch, die Beziehungen metaluetischer Erkrankungen zu Schwachsinnszuständen festzustellen. *Plaut* und *Göring* haben 54 Familien untersucht, bei denen 42mal der Vater und 12mal die Mutter paralytisch waren. In diesen Familien waren 244 Geburten verzeichnet; davon waren 20% Aborte oder Totgeburten; 26·8% waren im frühesten Alter verstorben. Von den 130 überlebenden Kindern konnten 100 untersucht werden. Nur 30% zeigten positiven *Wassermann*. 45 Kinder waren körperlich oder seelisch oder auf beiden Gebieten geschädigt. Besonders häufig fanden sich schwächliche, blasse Kinder mit allerhand psychopathischen Zügen (ängstlich, scheu, weinerlich, jähzornig, Pavor nocturnus). 12 litten an Kopfschmerzen, 4 waren ethisch defekt. 17 (=13%) waren intellektuell schlecht veranlagt. Es zeigte sich geradezu, daß der Zeitraum zwischen Infektion und Zeugung von Bedeutung ist. Bei den Kindern mit einem Abstand unter 12 Jahren fanden sich mehr geistig gefährdete. Aus meiner eigenen Erfahrung möchte ich hinzufügen, daß es bei diesen auf luetischer Basis originär minderwertigen Kindern manchmal ganz plötzlich zum geistigen Rückgang bis zu schweren Schwachsinnsgraden kommt.

Die ätiologische Rolle der Tuberkulose beim kindlichen Schwachsinn ist mindestens unsicher. Bei ihrer enormen Verbreitung darf man nur dann an einen kausalen Zusammenhang denken, wenn die Tuberkulose in einer Familie zu schweren allgemeinen Ernährungsstörungen führte und so notwendigerweise auch das Keimplasma schädigen mußte. Ich habe in meiner Praxis nur einen Fall kennen gelernt, wo außer der schweren konvergenten tuberkulösen Belastung keine Ursache für ein schwachsinniges Kind gefunden werden konnte. *H. Vogt* teilt einen Fall mit, wo in einer tuberkulösen Familie die letzten 3 Kinder eines tuberkulösen Ehepaares minderwertig und 2 davon schwachsinnig wurden.

Zu den seltenen Vorkommnissen gehört die Beziehung des angeborenen Schwachsinns zum Morphinismus und zur Bleivergiftung eines der Eltern.

Die allergrößte ursächliche Bedeutung möchte ich den schädlichen Einflüssen nutritiver Art beimessen, die den kindlichen Organismus während seiner embryonalen Entwicklung treffen. Im Laufe der Ontogenese, während deren sich die einzelnen Organe und Organsysteme aus dem befruchteten Ei differenzieren, ist die Wechselwirkung zwischen Mutter und Frucht im Placentarkreislaufe von entscheidender Wichtigkeit. Mangelhafte Ernährung des Fötus durch überzarte, schwächliche und entkräftete Mütter muß zu einer Abschwächung der Wachstumstendenz des sich entwickelnden Individuums führen, d. h. zu einer allgemeinen konstitutionellen Schwäche, an der auch das Zentral-

nervensystem teilnimmt, oder zu einer Schädigung der Organsysteme, deren Strukturfeinheit am leichtesten unter Ernährungsschwankungen leidet, in erster Linie des Gehirns. Diese Tatsachen erweisen sich z. B. bei Zwillingsgeburten, wo der eine Zwilling auf Kosten des anderen sich kräftig entwickelnden körperlich und geistig zurückbleibt. Das gleiche sehen wir, wenn eine zarte Mutter, die mit Aufbietung aller Kräfte ein leidlich gesundes Kind austrug, nach dessen Geburt sofort wieder konzipiert. Auf ein normales Kind folgt ein psychisch-physischer Schwächling. Am deutlichsten aber zeigt sich die verhängnisvolle Wirkung der mütterlichen Produktionserschöpfung in den Familien des Proletariats. Der allgemeine Gesundheitszustand der Familien, aus denen das Gros der schwachsinnigen Kinder, der Rekruten der Hilfsschulen, kommt, ist schlecht. Einer großen Zahl der Schwangerschaften steht eine erschreckende Kindersterblichkeit gegenüber. Über ein Drittel bis zur Hälfte der Kinder stirbt im Säuglingsalter. Die Frauen produzieren bei harter Arbeit, mangelhafter Ernährung und schlechter Behandlung durch die oft trinkenden Ehemänner minderwertiges Kindermaterial. Zum Teil ist es überhaupt nicht lebensfähig, und was überlebt, wird rachitisch und schwachsinnig.

Jeder Hilfsschullehrer kann dazu die nötigen Zahlen beibringen. Nur ein Beispiel für viele! *Rössel* hat in Hamburg folgendes festgestellt: In 31 Familien wurden 257 Kinder geboren, von denen nur 142 am Leben blieben, 115 (= 44%!) waren teils Tot- oder Fehlgeburten (27), teils starben sie als Säuglinge an Lebensschwäche, Zahnkrämpfen, Brechdurchfall etc. Von den Überlebenden 142 sind 39 (= 27·5%) schwachbefähigt oder schwachsinnig. Man übertreibt nicht, wenn man manche Häuser und Straßen ärmster Stadtteile als förmliche Brutstätten des Schwachsinns anspricht.

Die Wirkung der Produktionserschöpfung der Mutter kann man in einzelnen Familien mit der Sicherheit des Experiments studieren: nach mehreren, in rascher Folge geborenen normalen Kindern kommt ein schwachsinniges zur Welt, dem nach einer freiwilligen oder unfreiwilligen Generationspause von einigen Jahren wieder ein gesunder Sprößling nachfolgt. Das ist die Kehrseite der Kinderprämien!

Schreck und Gemütsbewegungen der Mutter während der Schwangerschaft sollen auch den Grund zu geistigen Entwicklungshemmungen legen. Ich erinnere — mangels eigener Erfahrung — an die Belagerungskinder von Paris *(Legrand du Saulle)*. Von 92 während der Belagerung von Paris gezeugten Kindern sollen 21 (!) schwachsinnig geworden sein.

Von den extrauterinen Ursachen des Schwachsinns sind Frühgeburt und die Geburtstraumata (Zangen-, Sturz-, asphyktische Geburt) für sehr wichtig gehalten worden. Es ist ja eine alte Erfahrung, daß diese Schädlichkeiten durch größere oder kleinere Blutungen oder Gewebszertrümmerungen im Gehirn die Grundlage besonders der zerebralen Kinderlähmung, der Epilepsie und mit ihnen oder getrennt von ihnen der Idiotie und Imbecillität werden können. Eine übertriebene Wertschätzung dieser Faktoren haben die umfänglichen Untersuchungen *H. Vogt*s korrigiert. Unter 1100 Fällen von Idiotie, Imbecillität und Epilepsie ist ihm 78mal die Angabe einer schweren Geburtsstörung begegnet (47mal schwere Geburt, 11mal asphyktische, 20mal Zangengeburt). Bei näherer anamnestischer Prüfung blieben aber von den 47 Fällen mit schwerer Geburt nur 7 übrig, wo die Geburtserschwerung das einzige ätiologische Moment war; bei

11 Idioten, bei denen asphyktische Geburt notiert war, konkurrierten in 7 Fällen, bei 20 idiotischen Zangengeburten in 14 Fällen andere schwerwiegende ätiologische Faktoren.

Eine Hauptursache extrauteriner Art ist die Meningitis. Hier meine ich weniger die eitrige (epidemische) Cerebrospinalmeningitis, die oft in Schwachsinn „ausheilt", als vielmehr die sogenannte Meningitis serosa acuta, die neben Hydrocephalus auch zu Herdentzündungen in der Hirnrinde führt. Anamnestisch hören wir in solchen Fällen von vorübergehenden Symptomen, die auf den cerebralen Krankheitsprozeß schließen lassen: Kopfweh, reizbar-mürrisches Wesen, leichtes Fieber, Somnolenz, Nackenstarre, Konvulsionen. Ich glaube, daß oft eine akute Infektionskrankheit (Scharlach, Diphtherie, Influenza, Pneumonie, Keuchhusten) den meningitischen Komplex überdeckt. So erklärt sich auch, daß nach diesen Kinderkrankheiten die geistige Entwicklung bisweilen geradezu ruckartig stehen bleibt.

Vom Trauma darf ich nicht schweigen. Obwohl ich Fälle kenne, wo nach einer Commotio cerebri bei einem Kinde die geistige Verödung einsetzte, empfehle ich doch äußerste Skepsis.

Von den konstitutionellen Erkrankungen des Kindesalters kommt der Rachitis die größte Bedeutung zu. Ihre Spuren finden wir bei enorm vielen schwachsinnigen Kindern (bis zu 75%).

Wenn man die Insassen der Hilfsschulen durchmustert, so fallen einem die viereckigen, am Hinterhaupt steil abfallenden, mit prominenten Stirn- und Scheitelhöckern versehenen, in der Höhe des Occipitalhöckers starkwinkelig geknickten Schädel sehr häufig auf, neben allerhand Knochenverbiegungen, Kiel- oder Hühnerbrüsten, quergerieften Zähnen etc. Es liegt die Vermutung nahe, daß die durch die rachitischen Veränderungen des Schädels bedingten Störungen in der Blut- und Lymphzirkulation des Gehirns zu dauernden Gewebsschädigungen und damit zum Schwachsinn führen *(Fiebig)*. Es ist nicht bekannt genug, daß für die Schädelrachitis gewisse beachtenswerte Verschiebungen an der Schädelbasis charakteristisch sind. Hier ist zu nennen eine Einkeilung des Hinterhauptes von unten her durch die Wirbelsäule. Sie drückt das Hinterhaupt von unten nach innen, so daß manchmal bei Betrachtung des Schädelinnenraumes die Basis und die Seitenteile des Hinterhauptbeines in derselben Ebene liegen wie die Felsenbeine (Platybasie). Bei starker Neigung des Schädels nach hinten drückt die Wirbelsäule auf die vordere Partie der Basis des Hinterhauptbeines, ja sogar gegen den Keilbeinkörper. Dadurch wird letzterer in die Höhe gehoben und der Clivus gegen das Hinterhauptloch sehr schräg gestellt. In beiden Fällen erklärt sich das stärkere Auseinanderweichen der Scheitelbeine im Verhältnis zum Hinterhaupt auf rein mechanische Weise, ebenso die überwiegende Brachycephalie bei Rachitis *(Regnault)*. In anderen Beobachtungen *(Merkel)* erscheint die Schädelbasis dadurch, daß der weiche Schädel um eine durch die Condylen des Hinterhauptes verlaufende Achse sich nach vorne und hinten senkt, geknickt. Diese Knickung ist insofern von Bedeutung, als sie durch Annäherung des vorderen und hinteren Randes des Foramen jugulare dessen Lumen verengt und dadurch ein Hemmnis für den venösen Blutabfluß aus dem Gehirne bedingt. So ist es auch bei diesen Schädeln kein zufälliger, sondern ein kompensatorischer Befund, daß die Emissarien, namentlich die Foramina mastoidea und parietalia zuweilen erheblich, bis zu

Federkieldicke, erweitert erscheinen. Die Beziehungen zwischen Rachitis und Hydrocephalus sind noch nicht geklärt, jedenfalls findet man beide ungemein häufig nebeneinander *(Meltzer)*.

Die Prophylaxe des kindlichen Schwachsinns deckt sich also in breiter Fläche mit der Verhütung der Rachitis.

Dringend wichtig ist es auch, an die Zusammenhänge von Kinderkrämpfen und Schwachsinn zu denken. Ich darf Ihre Kenntnis der Tatsache voraussetzen, daß die Kindereklampsie auf Grund der neueren Forschungen der Pädiater von der Epilepsie strikte zu trennen ist. Bekanntlich sind die eklamptischen Anfälle mit der Tetanie und dem Laryngospasmus in der pathogenetischen Sammelgruppe der Spasmophilie vereinigt worden (*Thiemich, Birk, Hochsinger* u. a.). Ein großer Prozentsatz der spasmophilen Kinder wird später geistig defekt. Ob nun die Spasmophilie den Schwachsinn verursacht oder ob beide auf einem gemeinsamen endogenen Faktor beruhen, etwa wie Epilepsie und Spasmophilie, auf alle Fälle sind folgende Feststellungen höchst bedeutsam: Die katamnestischen Erhebungen von *Thiemich* und *Birk* bei 53 eklamptischen Säuglingen haben ergeben, daß 35 im späteren Kindesalter intellektuell minderwertig wurden. Aus einer Zusammenstellung von *Henze* (nach *H. Vogt*) geht hervor, daß von 116 Hilfsschülern 33 = 28·5% an Kinderkrämpfen gelitten haben. *H. Vogt* fand unter 140 Idioten der Langenhagener Anstalt 52mal Kindereklampsie verzeichnet (37·1%), *Kleefisch* unter 500 (nicht epileptischen) Pfleglingen der Idiotenanstalt Franz Sales-Haus in Huttrop bei Essen 196mal (= 32·2%).

Eine wenn auch nicht gerade sehr umfangreiche Gruppe kindlicher Schwachsinnszustände läßt sich unter dem Gesichtswinkel der sogenannten inneren Sekretion ätiologisch zusammenfassen. In den letzten Jahren ist die Bedeutung der innersekretorischen Drüsen (Schilddrüse, Epithelkörperchen, Thymus, Hoden, Eierstöcke, Hypophysis, Epiphysis, Nebennieren) mehr und mehr erkannt worden. Erkrankungen oder Aplasien dieser Organe bedingen neben charakteristischen körperlichen Störungen der Entwicklung (vermindertes Wachstum, mangelhafte Ossifikation, Ausbleiben der Reifezeichen und der geschlechtlichen Entwicklung) eine Persistenz der seelischen Eigenschaften des Kindes. Der ganze Organismus bleibt im kindlichen Typus stehen. Man hat deshalb diese Formen als Infantilismen bezeichnet. Der Grad der psychischen Entwicklungshemmung kann ein verschiedener sein, je nach der Entwicklungsperiode, in der die Störung einsetzt: schwere Idiotie, Schwachsinn und unfertige, leichte Defektzustände der Intelligenz. Schilddrüsenerkrankungen bedingen das Myxödem, bei dem wir die schwersten Blödsinnsformen bis zu kaum merklicher geistiger Minderwertigkeit finden. Die congenitale Thyreoaplasie ist die Grundlage des sporadischen Kretinismus. Neben dem Schilddrüsendefekt ist er charakterisiert durch Zwergwuchs, großen Schädel, breite Nase mit tief liegender Wurzel, dicke Augenlider, Lippen und Zunge, abgestockte Zähne, unförmigen Bauch, teigig geschwollene Haut, subnormale Temperaturen. Eine rückständige Ossifikation (Chondrohypoplasie), ein verspätetes Sichtbarwerden der Knochenkerne, radiographisch nachweisbar, eine Kleinheit des Genitales nebst mangelnden sekundären Geschlechtscharakteren teilt diese schwere Form des kindlichen Myxödems mit den leichteren und leichtesten Graden des thyreoaplastischen Infantilismus, bei dem wir neben psychischer Debilität Kleinheit des Wuchses, zarte, runde,

kindliche Formen, infantilen Stimmklang bis über die Jahre der Pubertät hinaus beobachten. Von der auf endogenem Mangel der Schilddrüse beruhenden Thyreoaplasie ist die endemische Form des Kretinismus zu trennen (Kropfkrankheit), die von einer an bestimmte Gegenden gebundenen und durch einen geformten Krankheitserreger in gewissen geologischen Formationen (Trias, Meermolasse und Eozän) hervorgerufenen Erkrankung der Schilddrüse abhängt *(Bircher)*. Hier handelt es sich nicht um einen aplastischen Defekt, sondern um kropfige Degeneration der Schilddrüse. Die mikroskopischen Hirnveränderungen stellen sich als regressive (Atrophie mit weithin sichtbaren Fortsätzen, Degeneration der Zellen bis zu amorphen Zellresten mit Haufen von vermehrten Gliakernen) und unreife Elemente dar *(Scholz* und *Zingerle, Weygandt)*.

Eine gewisse Verwandtschaft mit dem thyreogenen Schwachsinn besitzt die mongoloide Form, die wahrscheinlich auf einem schon in der Fötalzeit einsetzenden Mangel einer inneren Sekretion beruht *(H. Vogt)*. Der Mongolismus teilt mit dem thyreogenen Schwachsinn viele infantilistische Züge, unterscheidet sich von ihm aber dadurch, daß die Affektion angeboren und stationär (beim Myxödem werden die Kinder normal geboren) ist und auf Thyreoidintherapie nicht reagiert. Das Aussehen der Mongoloiden ist so charakteristisch, daß man den Typ nicht mehr vergißt, wenn man ihn einmal gesehen hat. Die Ähnlichkeit der Fälle ist eine geradezu lächerliche. Schon bei der Geburt fallen sie durch gewisse Eigentümlichkeiten auf, namentlich durch die Augenstellung, die abnorme Schlaffheit und Biegsamkeit der Gelenke, ihre Kleinheit oder Größe oder Fettleibigkeit. Der Schädel ist mikrobrachycephal. Die Kinder sind meist blond und erscheinen jünger als sie sind. Der Blick ist unstet, die Lider halb geschlossen, das Mienenspiel fehlt. Die Haut ist fein und schuppt sich leicht. Die Schleimhäute sind reizbar. Die etwas eng zusammenstehenden Augenspalten verlaufen schief nach innen unten, schlitzförmig, im inneren Augenwinkel (in ca. 50%) von einer halbmondförmigen Hautfalte (Epikanthus) bedeckt, der Mund steht meist offen. Die Zähne sind hypoplastisch, die Nase ist stumpf und klein. Die lange Zunge ist rissig und zeigt abnorm lange Papillae foliatae. Die Finger sind stummelig, der kleine Finger ist in der Endphalanx abgeknickt. Auffällig ist die abnorme Schlaffheit der Gelenke. Die Ossifikation ist bisweilen verlangsamt. Zahlreiche somatische Anomalien (Schichtstar, Nystagmus, Genu valgum, Sprachstörungen, choreiforme Unruhe, Tics, angeborene Herzfehler etc.) zeichnen diese degenerativen Kindertypen aus. An dieser Schwachsinnsform ist zweierlei interessant: Die mikroskopische Untersuchung des Gehirns ergab geringe, verzögerte Differenzierung der Ganglienzellen im Stirnhirn, zweifache Kerne oder doppelte Kernkörperchen in einer Reihe von Rindenzellen (als Ausdruck einer Entwicklungshemmung) und mangelhafte Ausbildung der Tigroidkörper in den Ganglienzellen *(H. Vogt, Biach)*. Die Ätiologie scheint von zwei Faktoren beherrscht zu sein *(Siegert)*: Vom Alter der Mutter und der übergroßen Beteiligung Letztgeborener in kinderreichen Familien. Von Erkrankung zweier Geschwister sind nur 3 Fälle bekannt. Unter den Fällen von *Shuttleworth* (277 Fälle von Familien mit mehr als 6 Kindern) erkrankte in 60% ein letztes, in 14·4% ein erstes, in 25·6% ein mittleres Kind. Das Alter von 138 Müttern betrug in 38% über 40, in 51% über 30, in 10% weniger als 30 Jahre bei der Geburt der Mongoloiden. Bei *Siegert*

war das Durchschnittsalter der Mütter in 23 Fällen 37 Jahre. In einem meiner eigenen Fälle war das Kind 13 Jahre nach dem vorletzten als letztes geboren; bei seiner Geburt war der Vater 48, die Mutter 45 Jahre alt.

Die Untersuchungen von *H. Vogt* und *Klose* haben erwiesen, daß auch die Thymus für die Entfaltung und das Wachstum des kindlichen Organismus ein höchst wichtiges Organ ist. Sie scheint durch einen synthetischen Vorgang die beim Wachstum der Organe frei werdende Phosphorsäure und deren höhere Verbindungen (Nukleinsäure) unschädlich zu machen. Bei Fehlen der Thymus kommt es bei Tieren zu Wachstumsstörungen, zu einer an Rachitis erinnernden hochgradigen Knochenerkrankung, Muskelschwäche, pastösem Habitus der Haut, Schwachsinn*, Kräfteverfall und Tod. Die durch Thymusentartung erzeugte Störung beim Menschen ist ein Krankheitsbild, das neben Schwachsinn folgende Symptome darbietet: An Kretinismus erinnernde Hautveränderung, eine eigentümliche, später in abnorme Brüchigkeit übergehende Elastizität der langen Knochen, wogendes Zittern der Körpermuskulatur (Idiotia thymica, *H. Vogt*). Daß die Thymusdrüse früher bei den abnormen und idiotischen Kindern als bei normalen verschwindet, hat übrigens schon *Bourneville* konstatiert und auf die Knochenveränderungen bei Thymusexstirpation haben schon *Basch* und *F. Hartmann* aufmerksam gemacht (dünner, grazilerer Knochenbau und verringerte Kallusbildung).

Auch bei Erkrankung der Hypo- und Epiphysis kommen infantilistische Zustände auf geistigem Gebiete vor. Hypophysäre Erkrankungen erzeugen bekanntlich daneben die Dystrophia adiposo-genitalis, epiphysäre eine vorzeitige Geschlechtsreifung mit exzessivem Wachstum der Genitalien und Ausprägung der sekundären Geschlechtscharaktere. Die psychischen Infantilismen bei Schädigung oder Entfernung der Geschlechtsdrüsen (z. B. der Hoden) bei Neugeborenen sind geläufig. Auf die durch erbliche Syphilis des kindlichen Hodens (Castratio subalbuginea, *H. Seringe*) bewirkte Fortdauer des kindlichen Typus sei noch besonders aufmerksam gemacht.

Schließlich muß ich Sie noch auf eine Gruppe seltenerer Schwachsinnsformen hinweisen, bei denen sklerosierende Prozesse im Gehirn vorliegen und die teils durch epileptische Anfälle, teils durch progressive, cerebrale Lähmungen ausgezeichnet sind. Allen gemeinsam ist die Annahme einer nicht erklärbaren, endogen gestörten Entwicklung des Gehirns. Dazu ist zu rechnen die sogenannte atrophische oder lobäre Hirnsklerose, die durch die Anwesenheit epileptischer Anfälle, progrediente Demenz und vorübergehende Herdsymptome die Annahme der organischen Erkrankung aufdringlich nahelegen. Pathologisch-anatomisch findet man Sklerose ganzer Windungen und Hemisphären und gelegentlich multiple sklerotische Herde. Die hypertrophische oder tuberöse Sklerose ist neuerdings von *H. Vogt* in den Kreis der Betrachtung gerückt worden. Dieses eigenartige Krankheitsbild ist charakterisiert durch mehr oder weniger schweren Schwachsinn und Epilepsie, die durch gehäufte Anfälle in einem Teil der beobachteten Fälle zum Tode führte. In somatischer Hinsicht ist für die tuberöse Sklerose die Neigung zur Tumorenbildung in Herz, Niere und Haut typisch. Die Nierentumoren gehören zu den Hyper-

* *Matti* bestreitet in seiner groß angelegten Arbeit über die Wirkung experimenteller Ausschaltung der Thymusdrüse (Mitt. aus den Grenzgeb. der Med. und Chirurgie, Bd. 24, H. 4/5) bei seinen thymektomierten Hunden eine eigentliche Idiotie.

nephromen, die Herztumoren zu den Rhabdomyomen, die Hauttumoren werden als Adenoma sebaceum oder als Epithelioma sebaceum disseminatum beschrieben. Die Hautaffektion besteht aus Knötchen von Stecknadel- bis Erbsengröße, die unmittelbar aneinander, teilweise konfluierend, von rotgelber bis dunkelroter Farbe, meist in einer Schmetterlingsfigur symmetrisch zu beiden Seiten der Nase, entlang den Nasolabialfalten stehen (Typus *Pringle*). In anderen Fällen soll es sich um Hautgeschwülste am Kopf, Nacken und Rücken bis zu Walnußgröße handeln. Hirnanatomisch findet man: 1. tumorartige, prominente, herdförmige Partien der Hirnoberfläche, die als verbreiterte Windungszüge hervortreten. An den tuberösen Stellen ist die Rinde breit, die Grenze gegen das Mark verschwommen; 2. Herde grauer Substanz im Mark in der Gegend unter den tuberös entarteten Windungszügen; 3. sogenannte Ventrikeltumoren, d. h. knötchenförmige Prominenzen in der Wand der Seitenventrikel. Die mikroskopische Untersuchung ergibt alle Zeichen gestörter Entwicklung (mangelhafte histologische Differenzierung und Gruppierung der Ganglienzellen, unklare Schichtenbildung, Verlagerung von Zellen, Auftreten atypischer Zellen, enorme Proliferation der Glia, regressive Veränderungen der typischen Ganglienzellen).

Von *Waren Tay* und *Sachs* zuerst, später von *Kingdon* sind merkwürdige Fälle von Idiotie beschrieben worden, bei denen sich infolge von einer progressiven Erkrankung verschiedener Abschnitte des Sehapparates (Netzhaut, Sehnerv, intracerebrale Sehbahn, occipitale Sehsphäre) totale oder fast totale Erblindung mit Verblödung vergesellschaftet. Diese sogenannte amaurotische Idiotie tritt gerne bei mehreren Kindern derselben Familie auf und soll jüdische bevorzugen. Neben einer fortschreitenden Schwäche der Körpermuskulatur bemerkt man schon in den ersten Lebensmonaten oder -jahren, daß der Blick des Kindes nicht fixiert, sondern abirrt. Die Augenspiegelung ergibt im Augenhintergrunde in der Gegend der Macula lutea einen runden bläulich-weißen Fleck mit einem rötlichen Zentrum. Zunehmende Erblindung und Verblödung halten gleichen Schritt. Die Schwäche der Extremitäten artet in eine völlige Lähmung meist diplegischer Art aus. Bald ist die Lähmung schlaff, bald spastisch. Das Wachstum bleibt stehen. Unter Verdauungsstörungen und Marasmus tritt der Tod ein (am Schlusse des 2. oder 3. Lebensjahres). Seltener werden auch völlige Geruchlosigkeit und Taubheit dabei beobachtet. Von dieser infantilen Form ist eine juvenile abgetrennt worden (*Spielmeyer-Vogt*). Ihre Symptome decken sich fast mit den vorigen: epileptische Anfälle, rasche Verblödung, fortschreitende Sehschwäche, Abnahme der motorischen Funktionen bis zur kompletten (schlaffen oder spastischen) Lähmung. Die juvenile Form beginnt im 4.—16. Lebensjahr. Eine Rassedisposition liegt bei ihr nicht vor. Sie ist aber im Gegensatz zu der rein familiären infantilen Form heredo-familiär. Die von *Higier* früher als familiäre cerebrale Diplegie, von *Freud* als kongenitale familiäre Diplegie und von *Pelizaeus* als familiäre Herdsklerose beschriebenen Fälle gehören wohl hierher oder wenigstens in die Nähe der besprochenen Erkrankung, ebenso auch die neuerdings von *Merzbacher* beschriebene Aplasia axialis extracorticalis congenita. Während aber bei dieser letzten Form die Zellen intakt gefunden werden und nur eine angeborene Aplasie der extracorticalen Achsenzylinder und Markscheiden vorliegt, kommt es bei der frühinfantilen Form zu einer

schweren cellulären Erkrankung der Großhirnrinde (ampullenförmige Aufblähung des Zelleibes. Zerfall der Neurofibrillen. Ansammlung einer pigmenthaltigen körnigen Substanz im Zelleib, Untergang von Zellen. *Schaffer. Spielmeyer*).

Meine Herren! Die Betrachtung einer größeren Zahl schwachsinniger Kinder verschafft die Überzeugung, daß die Schwäche des Geistes auffallend oft einer körperlichen Gebrechlichkeit parallel geht. Es kann nicht eindringlich genug betont werden, daß die Mehrzahl der jugendlichen Schwachsinnigen invalide Geschöpfe sind und deshalb neben einer besonderen erziehlichen Berücksichtigung mehr als andere auch des Arztes bedürfen. Zunächst finden wir bei ihnen häufiger als bei normalen Kindern die bekannten Degenerationszeichen: überragender Oberkiefer (Prognathie), vorstehender Unterkiefer (Caput progenaeum). Asymmetrien beider Schädel- oder Gesichtshälften, namentlich Stenosen des Hinterhaupts, abstehende und sonst verbildete Ohren. Hasenscharten, Gaumenspalten etc. Wichtig sind die überaus häufigen Beeinträchtigungen der Sinnesorgane: Herabsetzung der Seh- und Hörschärfe, Schielen, Augenzittern. Untersuchungen an der Hilfsschule in Dresden-Altstadt zeigten, daß in der obersten (besten) Klasse nur 56% der Kinder, in der untersten gar nur 16% volle Sehschärfe hatten. 41% der Kinder waren mit angeborenen Augenfehlern (Hypermetropie, Myopie, Astigmatismus, Linsentrübungen. Totalstaar etc.) behaftet *(Best)*. Über 30% der Hilfsschüler sind schwerhörig *(Rejtö)*. Ungeheuer häufig sind die Gebrechen der Sprache. Meist handelt es sich um Stammeln, d. h. eine fehlerhafte Aussprache, bei der manche Laute und Lautverbindungen entweder gar nicht oder nur unvollkommen gebildet werden (Sigmatismus = Lispeln des S; Paragammacismus = Verwechseln der Gutturalen mit Dentalen, Toffer statt Koffer; Pararhotacismus = Vertauschung des R durch D, Ch, W, G, Ng und L usw.). Auch Stottern, Poltern und Gaxen kommt vor. Oft liegt dem Stammeln Schwerhörigkeit zugrunde. Vergessen Sie auch nicht die Hörstummheit! Sie beruht nicht auf Taubheit, sondern es kommt trotz relativ erhaltener Hörfähigkeit zu keiner Entwicklung der Sprache, entweder wegen hochgradigen Schwachsinns (hörstumme Idioten) oder wegen Mangels jeglicher Konzentration bei erethischen Imbecillen oder wegen angeborener großer Ungeschicklichkeit der Sprachwerkzeuge *(Gutzmann, Liebmann, Maas)*.

Die kausale Bewertung der adenoiden Wucherungen im Nasenrachenraum ist im Lauf der Jahre gesunken. Sie sind eine wichtige Teilerscheinung des skrofulösen Habitus und sicher geeignet, eine Störung des Allgemeinbefindens (Kopfdruck, Unaufmerksamkeit), sowie des Gehörs und der Sprache herbeizuführen, und werden deshalb besser entfernt. Allzu optimistische Erwartungen, daß sich danach das intellektuelle Niveau bedeutend hebe oder gar der „Schwachsinn geheilt werde", darf man nicht hegen. Viele Schwachsinnige zeigen neuropathische Symptome: Pavor nocturnus, protrahiertes Bettnässen, Speichelfluß, Neigung zu Kopfschmerzen, Stimmungsanomalien, Angst- oder Zornaffekte, Intoleranz gegen Alkohol. Die wichtigste Komplikation ist aber die Epilepsie *(H. Vogt)*. Die Zahl der krampfkranken Idioten und Imbecillen ist ungemein groß. Dabei sind die Beziehungen zwischen Epilepsie und Schwachsinn verschieden: Entweder erwachsen beide auf dem gemeinsamen Boden schwerer Degeneration; hier setzt eine genuine Epilepsie in schwerster Form in

den frühesten Kinderjahren ein und es kommt verhältnismäßig rasch zu fortschreitender tiefer Verblödung. In anderen Fällen ist das Bindeglied die hereditäre Lues; man findet dann als Substrat eine auf syphilitischer Endarteriitis beruhende lobäre Sklerose des Gehirns. In einer dritten Gruppe von Fällen sehen wir eine Trias von Symptomen: Epilepsie, Schwachsinn und Lähmungen; hier handelt es sich um herdförmige Sklerosen des Gehirns nach meningo-encephalitischen Prozessen, bisweilen mit porencephalischen Defekten. Der Schwachsinnsgrad, die Ausdehnung der (spastischen) Lähmung und die Art der Krampfanfälle hängt von der Schwere und Lokalisation des cerebralen Prozesses ab (cerebrale Kinderlähmung mit Epilepsie und Schwachsinn). Auf das mit Epilepsie verknüpfte Krankheitsbild der tuberösen Sklerose habe ich Sie schon vorher aufmerksam gemacht.

Mehrere eingehende Untersuchungen liegen vor über Maße und Wachstum des Schädels bei schwachsinnigen Kindern, die einen Beitrag zur Lösung des Problems: Kopfumfang und Intelligenz liefern. Sieht man von den pathologischen Extremen der Schädelbildung (Hydrocephalie, rachitischer Schädel mit Hydrocephalus, Mikrocephalie) ab und faßt man die leichteren Schwachsinnsformen ins Auge, so ergibt sich die interessante allgemeine Tatsache, daß die normalen Minima der Schädelmaße mit der Angabe geringer geistiger Fähigkeiten zusammenfallen und daß die am weitesten von den Normalminimis entfernten Maße bei tiefstehenden Idioten, geringere Abweichungen bei imbecillen Hilfsschülern gefunden wurden (*O. Ranke*). Die Untersuchungen *Bayerthals* haben gezeigt, daß im schulpflichtigen Alter sehr gute geistige Fähigkeiten verhältnismäßig häufig bei großen, seltener bei kleinen und niemals bei den kleinsten Köpfen vorkommen. Unter den kleinsten Köpfen versteht er annähernd normal gebildete Köpfe mit Horizontalumfängen unter 48 *cm* (Knaben) und 47 *cm* (Mädchen) bei 7jährigen, unter 50·5 resp. 49·5 *cm* bei 14jährigen Schulkindern. Prognostisch wichtig erscheint seine Feststellung, daß 6jährige Schulkinder mit 46 *cm* und weniger Schädelumfang nicht nur niemals zu sehr guten Leistungen kommen, sondern auch in der Mehrzahl der Fälle nicht einmal das Ziel der Volksschule erreichen werden. Als Regel lehren seine Tabellen, daß bei 11jährigen Knaben ein Horizontalumfang des Kopfes von mindestens 52·5, bei gleichaltrigen Mädchen von mindestens 51·5 erforderlich ist, um sehr gute geistige Fähigkeiten zu ermöglichen. Die Schädelverkleinerung und damit parallel gehend die Verminderung des Hirngewichts ist am bedeutendsten bei den mikrocephalen Schwachsinnigen. *H. Vogt* fand bei 67 männlichen Mikrocephalen Kopfumfänge, die meist unter 49 *cm* lagen und bis 43·5 *cm* heruntergingen; das Hirngewicht schwankte zwischen 1095 und 565 *g* (normale niedrigste Grenze ca. 1100 *g*!). Extrem niedere Hirngewichte haben *H. Vogt* (265, 156 und 125 *g* im Alter von 2 Jahren), *Kellner* (156 *g* bei einem 3jährigen Mikrocephalen), *Westphal* (107 *g* bei einem Neugeborenen) festgestellt. Im übrigen bleibt das Gehirngewicht der Schwachsinnigen gleichfalls hinter der Norm zurück. Nur etwa 1·5% der schwereren Formen zeigen normales Hirngewicht. Die Differenz gegenüber der Norm ist am größten (100—200 *g*) bei den Jugendlichen und nimmt gegen die Pubertät ab. Nur mikrocephale Idioten zeigen fast gar kein Wachstum des Gehirns. Intra vitam sehen wir dasselbe Verhältnis im Wachstum des Schädels (*H. Vogt*), in Sonderheit des Hirnschädels.

Auch die Betrachtung der körperlichen Entwicklung der Schwachsinnigen ergibt ihre durchschnittliche Inferiorität gegenüber der Norm. Die Differenz in der Körpergröße beträgt beim Erwachsenen ca. 10 *cm (Kind)*. Auch für alle Perioden des kindlichen Wachstums zeigen beim Schwachsinn die Durchschnittszahlen unternormale Werte *(Doll)*. Das gleiche gilt vom Körpergewicht *(Sklarek)* und Organgewicht *(H. Vogt)*. Die allgemeine Lebensenergie der Schwachsinnigen ist herabgesetzt, die Mortalität namentlich der schweren Idiotieformen eine bedeutende.

Meine Herren! Landläufig hat die Symptomatologie einer Erkrankung mit der Beschreibung ihres Kernsymptoms zu beginnen, beim Schwachsinn also mit dem Intelligenzdefekt. Dabei zwingen mich aber zwei Gründe zu einem Umweg: einmal kann von einer Feststellung der Intelligenz mittelst bestimmter Prüfungsmethoden erst von einem gewissen Alter an die Rede sein, so daß man sich eher auf einen klinischen Gesamteindruck bei der Diagnose stützen muß; zum anderen müssen wir uns über die Methodik der Intelligenzprüfung, ihre Anwendbarkeit und Mängel klar werden.

Längst bevor eine komplizierte psychologische Prüfung oder der Prüfstein des Schulunterrichts die Minderwertigkeit eines Kindes dartut, kann der Arzt die für die schwere angeborene geistige Entwicklungsstörung charakteristischen Merkmale bei ihm feststellen. Das Material dazu kann ihm jede einsichtige Mutter liefern. Die leichteren Grade werden freilich erst viel später — und oft dann nicht einmal — kundwerden. Folgende Anzeichen sind im frühesten Kindesalter von ominöser Bedeutung: Die kleinen Kinder zeigen eine große körperliche Unruhe, schreien viel und scheinbar unmotiviert, auch wenn sie nach menschlicher Berechnung satt sind. Sie stellen sich beim Saugen an der Mutterbrust oder an der Flasche sehr ungeschickt an. Bei anderen fällt eine unheimliche Unbeweglichkeit oder Ruhe auf, eine Leere im Gesichtsausdruck und Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit. Die Eltern warten vergeblich auf das erste Kinderlächeln; sie bemerken, daß das Kind nicht fixiert und sein Blick nur unstet hin- und herirrt. Wir hören von abnormer Kopfgröße in den ersten Lebensmonaten, die sich erst allmählich etwas „ausglich", von Kinderkrämpfen, „Gichterchen" etc. Das Kind lernt spät den Kopf halten, sitzen, stehen und gehen. Mit dem Sprechen geht es nicht voran. Im 3. Lebensjahr sprechen diese Kinder noch nichts und der Abschluß der Sprachentwicklung verzögert sich weit über das Ende des 4. Lebensjahres hinaus. Schweres Wort- und Satzstammeln bleibt bis ins schulpflichtige Alter. Solche Kinder sind schwer zur Sauberkeit zu erziehen. „Es hat nie ordentlich gespielt, sondern alles zerrissen", sagen die Eltern. Solche Kinder fragen nicht, weil ihnen nichts auffällt oder sie sind Fragekästen, bei denen nicht das Interesse die Triebfeder ist, sondern die jeglicher Konzentration bare Ansprechbarkeit der Aufmerksamkeit durch jeden Sinneseindruck. Sie unterscheiden nichts, wahllos wird alles in den Mund gesteckt. Sie lernen die Farben und die Zahl der Dinge spät und ungenügend unterscheiden. Das Sättigungsgefühl wird oft vermißt. Der Sinn für Ordnung und Einteilung bleibt aus oder bekommt einen pedantischen Beigeschmack. Das Gedächtnis ist schlecht; manchmal lassen sich die Eltern durch die „Verschen" täuschen, die das Kind auswendig lernt und herplappert. Die manuelle Geschicklichkeit ist gering, der Gang plump, die Körperhaltung schlecht. Allein be-

schäftigen kann sich so ein Kind nicht, unruhig läuft es von einem zum andern, greift zu diesem und jenem, um es bald wieder beiseite zu werfen. Auf Ermahnungen reagiert es mit brüllendem Weinen oder Zornaffekten. Allerhand Unschönheiten treten auf: Nägelkauen, Haarezupfen, Nasenbohren, Masturbation. Schläge nutzen gar nichts; das Verständnis für Belohnung und Strafe erwacht nicht; ethische Defekte (Trotz, hinterlistige Bosheit, Schadenfreude, verständnislose Tierquälerei) stellen sich ein. Die Eltern haben über eine mangelnde Anhänglichkeit zu klagen. Dazu kommen noch häufig Symptome, die auf cerebrale Herdläsionen hindeuten (Schielen, Augenzittern, Linkshändigkeit), nicht zu vergessen das Heer der Stigmata der psychopathischen Konstitution, die sich ungemein oft mit angeborenem Schwachsinn kombiniert.

Nur einen Fehler bitte ich zu vermeiden. Der Mensch ist kein physiologisches Schema und Kinder entwickeln sich verschieden. Da gibt es solche, die rasch in die Blüte kommen und solche, die nicht aus der Knospe wollen. Da gibt es Schübe und Stillstände und die Jahre bringen den Ausgleich von Unebenheiten in der geistigen Entwicklung, die zur Sorge Veranlassung gaben. Besonders die Sprache ist sehr variabel. Oft können die Sprachwerkzeuge dem Ablauf der Gedanken nicht folgen und es kommt ein Kauderwelsch zutage, über den das Kind selbst verstimmt — verstummt. Man soll die Entwicklung des Kindes nicht ängstlich an der Hand von *Preyers* „Seele des Kindes" kontrollieren oder wenigstens sich nicht verblüffen lassen, wenn es sich nicht auf den Monat reimt.

Eine eigentliche Intelligenzprüfung kann nur bei älteren, namentlich schulpflichtigen Kindern stattfinden. Eine praktische und sehr einfache Methode, die von normalpsychologischen und -physiologischen Gesichtspunkten ausgehend eine Prüfung der Grundlage der Intelligenz (Sinnesorgane, Formensinn etc.) anstrebt, ist der von *Weygandt* zusammengestellte „Schwachsinns-Prüfungskasten", der eine Kollektion von Prüfungsgegenständen enthält, mit denen man die rein optische Auffassung (Löffel, Tasse, Körbchen, Attrappen von Apfel, Wurst, Frosch), die optisch-taktilen Eindrücke (Bürste, Schwamm), die akustischen (Klingel, Pfeife), die Hantierungsfähigkeit (Schloß mit Schlüssel), die Geschicklichkeit (Ball, Kreisel), die Affekterregbarkeit (beweglicher Käfer, Überraschungskästchen) etc. prüft.

Die Zweckmäßigkeit der Intelligenzprüfungs-Methoden zu erörtern, ist hier nicht der Ort *(Heilbronner, Jaspers, Schneider)*. Wir wollen uns im folgenden hauptsächlich an die praktischen Vorschriften von *Ziehen* halten. Bei jeder Intelligenzprüfung müssen die Fragen auf Herkunft, Art der Schulbildung, Lebensalter, Stimmung, Befangenheit, Aufmerksamkeit und Ermüdung Rücksicht nehmen. Jedes Schema ist individuell und sinngemäß zu verwerten. Die Prüfung umfaßt:

I. Den Vorstellungsschatz. Hier sind festzustellen die Farben-, Formen-, Raum-, Zeit- und Zahlvorstellungen. Man prüft damit die Seite des Gedächtnisses, die man als „Retention" bezeichnet und die bis zu gewissem Grade mit dem sogenannten Schulwissen zusammenfällt. Auch die Bild- und Objekterkennung gehört hierher. Das sogenannte Erfahrungswissen prüft man durch Fragen folgender Art: wie sieht eine Briefmarke, ein Postkasten, ein Schutzmann, eine Rose, ein Pferd aus? Wann fällt der Schnee, wann scheint der Mond? Was kostet eine Semmel, eine Flasche Bier, ein Billett der elektrischen Straßenbahn?

II. Die Vorstellungsentwicklung (assoziative Tätigkeit). Hier handelt es sich um die Fähigkeit zur

1. Generalisation: Rose, Veilchen, Nelke — 1 Wort?
2. Spezifikation: nenne mir Möbel!
3. Exemplifikation: nenne mir ein Beispiel von Dankbarkeit!
4. Differenzierung: Was ist für ein Unterschied zwischen Korb und Kiste, Treppe und Leiter, Teich und Bach, Kind und Zwerg, Borgen und Schenken, Irrtum und Lüge etc.

III. Die Merkfähigkeit, d. h. die Retentionsfähigkeit für neue Gedächtniseindrücke. Man frägt nach den jüngsten Erlebnissen (Gang zum Arzt!), gibt Aufträge, läßt Zahlen nachsagen, eine Figur nachzeichnen.

IV. Das Kombinationsvermögen. Hier handelt es sich nicht um die Reproduktion, sondern um Neuproduktion von psychischen Komplexen. Man prüft es durch Legespiele, einfache Gleichungen, durch die Erklärung eines Bilderbogens. Bekannte Methoden sind ferner die Ergänzungsmethode von *Heilbronner*: eine Anzahl von Zeichnungen einfacher Gegenstände in langsam zunehmender Detaillierung (Haus, Fisch, Gießkanne, Blumentopf, Velociped) soll in verschiedenen Stadien der Unfertigkeit erkannt werden. Die Ergänzungsmethode von *Ebbinghaus* verlangt die Ergänzung absichtlicher Silben- und Buchstabenauslassungen in einer Erzählung, die von *Masselon* die sinnvolle Ergänzung mehrerer Wörter zu einem Satz (Jäger—Feld—Hasen), die Reproduktionsmethode die Wiedergabe kleiner, vorgelesener Erzählungen, Fabeln oder Anekdoten, die Sprichwörtermethode die Erklärung der Nutzanwendung einfacher Sprichwörter.

V. Die Ideenassoziation. Man prüft sie durch Zurufen eines Reizwortes, auf das der Prüfling mit dem erstbesten Wort reagieren soll, das ihm einfällt. Die Reaktionswörter werden notiert und eventuell die Reaktionszeit mittelst Chronoskop oder Fünftelsekundenuhr bestimmt. Wir gewinnen dadurch einen Einblick in die feineren Details und Gesetzmäßigkeiten des Vorstellungsablaufs und seine qualitativen und quantitativen Unterschiede gegenüber den Assoziationsprozessen der Normalen.

VI. Die Aufmerksamkeit. Daß sie eigentlich die Basis ist, auf der die Intelligenzprüfung ruht, habe ich vorher schon angedeutet. Man prüft sie mittelst der *Bourdon*schen Probe (Unterstreichen aller e und n in einem gedruckten oder geschriebenen sinnlosen Text). Eine einfachere Methode ist die Bildbeschreibung: man läßt ein Bild 10—20 Sekunden betrachten und dann aus dem Gedächtnis beschreiben.

VII. Die Gefühlstöne. Die Prüfung der Fähigkeit der „Einfühlung" in moralischer und sozialer Beziehung ist unerläßlich. *Hermann* prüft mittelst Bilder, die einen gefühlsstarken Inhalt besitzen, den das Kind erfassen soll (naschendes Kind, das Entdeckung fürchtet; Kind am Krankenbett der Mutter; Schiffersfrau mit Kind auf dem Arm am Meeresstrand bei Sturm etc.).

VIII. Die Handlungen und Willensäußerungen. Diese Beobachtung gehört zur Vervollständigung des psychischen Status und hat auf psychisch bedingte Störungen der Bewegung und Haltung Rücksicht zu nehmen (katatone Symptome, Stereotypien in Handlungen und Sprache, Grimassen und Manieren, Negativismen).

Meine Herren! Lassen Sie mich nun in einer ganz kurzen Symptomatologie die prägnantesten psychischen Charaktere des Schwach-

sinns hervorheben! Ich beginne mit der Aufmerksamkeit. Sie ist bekanntlich die Fähigkeit, die Energie des Bewußtseins auf einen bestimmten äußeren oder inneren Blickpunkt zu richten und dort festzuhalten. Sie ist nötig zur Anbildung scharfer Erinnerungsbilder, zur deutlichen Wiedererkennung der früheren (Einleitung der Ideenassoziation) und zur Klärung und Verstärkung von im Bewußtsein auftretenden Erlebnissen. Die Hinlenkbarkeit der Aufmerksamkeit auf einen einwirkenden Reiz bezeichnet man als passive, den Willkürprozeß des Aufmerkens, der vom Interesse des Individuums und einer komplizierten Vielheit assoziativer Prozesse abhängt, als aktive. Die Ansprechbarkeit (Vigilität) der Aufmerksamkeit ist nicht immer gepaart mit der nötigen Haftbarkeit (Tenazität). In diesem Falle mangelt es an der wichtigsten Seite der Aufmerksamkeit, der Konzentration. Die Aufmerksamkeit macht aus einem Hören ein Horchen, aus einem Sehen ein Blicken, aus einem Wahrnehmen ein Auffassen. Die Herabsetzung der Aufmerksamkeit (Aprosexie) ist bei den stumpfen Formen des Schwachsinns das geläufige: bei den Idioten erregen auch starke Sinneseindrücke kein Interesse. Die Imbecillen sind passiv wohl ansprechbar, aber ihre aktive Aufmerksamkeit ist gering. Sie merken auf nichts, sehen den Wald vor lauter Bäumen nicht und dem Unterrichte folgen sie höchstens solange, als der Lehrer das Wort an sie richtet. Im nächsten Moment schweifen sie ab. Selbst bei der Betrachtung eines Objekts fixiert sich der Blick auf das Geheiß des Lehrers nicht. Fast ebenso schlimm sind die versatilen Antipoden der Stumpfen, die schwachsinnigen Erethiker. Bei ihnen herrscht eine krankhafte Beweglichkeit und Seichtigkeit der Aufmerksamkeit (Hyperprosexie), ohne daß es gelingt, die geistige Betätigung in einem Brennpunkt zu sammeln. Sie springen von einem Sinneseindrucke zum anderen, jeder Reiz löst eine neue assoziative Kette aus, die vorhergehende als Torso zurücklassend. Die Folgen dieser Aufmerksamkeitsstörung sind schwerwiegend: die flatterhafte Wahrnehmung zeitigt eine schiefe Wirklichkeitsauffassung. Die Kinder sehen alles nur halb: es kommt zu keiner Detailkenntnis, zu keinem Überblick. Wesentliches und Unwesentliches wird nicht unterschieden, im Handeln, Denken und Wollen herrscht keine Ruhe und Stetigkeit. Erziehlich und unterrichtlich ist mit diesen Hyperprosektikern fast noch weniger anzufangen als mit den Aprosektikern.

Zur Feststellung des Vorstellungs- und Wortschatzes des schwachsinnigen Kindes ist die von *Ranschburg* eingeführte Bilderbuchmethode zweckmäßig. Er fand dabei, daß der mobile Vorstellungs- und Wortvorrat des in die Hilfsschule eintretenden Kindes, das gewöhnlich schon 1—2 Jahre in der Normalschule war, im großen und ganzen demjenigen der normalen Kinder entspricht; doch ist die Differenzierungsfähigkeit für die verschiedenen einander nahestehenden Gegenstände verschiedener Begriffsgruppen im Durchschnitt eine viel geringere als bei Normalen. So werden z. B. die verschiedensten Vierfüßler als „Hund" bezeichnet, Tisch gelegentlich als Stuhl. Manchmal handelt es sich dabei aber nicht um ein Fehlen der Vorstellung, sondern nur um ein erschwertes Mobilisieren der Wortvorstellung. Dasselbe Kind, das Glas, Flasche, Krug, Kanne etc. mit dem einen Worte „Flasche" belegt, zeigt bei der Aufforderung, auf das Glas zu deuten, richtig. Die Benennungen der Farben fehlen fast vollkommen, am besten vertreten sind weiß, schwarz und rot. Von den Beziehungsworten sind vor und hinter am seltensten. Im Vergleich zu den

normalen Kindern ergab sich bei der Benennung und Erkennung von 200 Bildern: das schwächste normale Kind hatte 72·5% richtig benannt, wogegen die 3 schwächsten Hilfsschüler (7—9 Jahre alt) weniger als 30% richtig benannt hatten. Ein gutbegabtes, $3^3/_4$ Jahre altes, normales Kind ergab mit demselben Material 90·5% richtige Benennungen! Die Prozentzahl der nicht benannten, aber richtig umschriebenen Begriffe beträgt bei den normalen Kindern durchschnittlich 3·05%, bei den Schwachbefähigten 6·55%, also das Doppelte; bei den Normalen ist das Maximum 5·5%, bei den Schwachbefähigten 18%. Die Zahl der weder benannten, noch auch des näheren erkannten Begriffe betrug bei 30% der Normalen 10—18%, bei den übrigen 70% der normalen Schüler weniger als 10%; bei den Schwachbefähigten belief sich die Zahl der überhaupt nicht bekannten Begriffe bei 83% der Schüler auf 11·5—54% des geprüften Materials und betrug bloß bei 17% der Schüler 4·5—9·5%.

Im allgemeinen kann man bei Schwachsinnigen einen charakteristischen Defekt des Vorstellungsbestandes erkennen: er wird um so größer, je mehr man von den einfachen individuellen Vorstellungen ausgehend zu den allgemeinen (Farben; glatt, rauh, weich, hart, trocken, naß; Vogel, Blume, Tier), den Vorstellungen von Raum und Zeit (hoch, niedrig, tief, nah, fern, weit, oben, unten, vorn, hinten; heute, gestern; Uhr!), den Beziehungsbegriffen (größer-kleiner; rechts-links; obwohl, weil), zu den Zahlbegriffen und schließlich abstrakten Vorstellungen (Dankbarkeit, Liebe, Eigentum) fortschreitet. Speziell bei den Zahlen muß man sich vor einer Täuschung hüten: der Imbecille beherrscht oft die Zahlwörter und operiert damit mechanisch, verknüpft damit aber keine Zahlvorstellung im Sinne eines Wertsymbols.

Man muß bei Intelligenzprüfungen überhaupt kritisch scheiden zwischen Wortvorstellung und dazu gehörigem Begriff. Beim Vollsinnigen gilt der Satz: „die Sprache denkt". Jedes Wort ist bei ihm verankert durch zahlreiche begriffliche Assoziationen: Übereinstimmung—Unterschied, Ursache—Wirkung, Gegenstand—Handlung, Ich—Außenwelt. Der Schwachsinnige lebt in einer Welt von Worten; aber die Dinge, die sie bezeichnen, ihren Wert, ihre Eigenschaften etc. kennt er nicht. Beim Vollsinnigen haben die Wortvorstellungen sachlichen Inhalt, und dieser wirkt bestimmend auf den Ablauf der Ideenassoziation und die Willenshandlungen; beim Schwachsinnigen fehlt die Rückwirkung des leeren Wortes auf das Ich, und sein Reiz auf den Trieb zum Handeln ist minimal. Diese verbalistische Denkrichtung stempelt die schwachsinnigen Kinder zu unpraktischen und unselbständigen Individuen. Gerade bei den leichtesten Formen des Schwachsinns, bei der Debilität, läßt sich der Unerfahrene durch verbalistischen Reichtum täuschen: der Debile lernt glänzend auswendig und erwirbt sich eine Menge von „Kenntnissen". Aber bei der Herz- und Nierenprobe entdeckt man, daß die ganze stolze geistige Fassade eitel Stuck und der ganze Geistesreichtum nur ein Nachplappern fremder Ideen ist, daß kein autochthoner Gedanke blüht, sondern nur das Schlagwort und die Phrase, die überall billig aufzulesen sind. Ich verweise Sie auf die keineswegs für debil geltenden Schüler, die nach „glänzend" begonnener Schullaufbahn in den höheren Klassen namentlich in Mathematik und im deutschen Aufsatz versagen, und auf die debilen „Musterschüler", die im späteren Leben überall unbrauchbar sind. Man darf auch Schlauheit nicht mit Intelligenz

verwechseln. Größtes Raffinement des Handelns in einem konkreten Fall schließt Schwachsinn nicht aus. Nicht der augenblickliche Erfolg einer Handlung ist der Gradmesser der Intelligenz, sondern die Totalität der Überlegungen zur Handlung und die Beurteilung ihrer Folgen für das Ich.

Hier spricht ein Faktor mit, an dem es dem Schwachsinnigen, auch dem Debilen, gebricht, das Urteil. Es ist der Kern des Verstandes. Durch die Urteilsassoziation, die das Wie? und Warum? abwägt und Ursache und Wirkung prüft, wird die Wahrnehmung zur Erfahrung, und diese gibt beim Spiel der Motive den Ausschlag für die Handlung, reift die Individualität und drückt der Handlung den Stempel des Zweckmäßigen auf. „Beim Schwachsinnigen fehlt jene psychische Resonanz, welche beim Gesunden die führende Melodie des Vorstellungsablaufes beständig mit den leisen, immer wechselnden Anklängen früherer Erinnerungen begleitet" *(Kraepelin)*. Der Schwachsinnige ist unbelehrbar, guckt nicht hinter die Kulissen, wird nicht durch Schaden klug. Er besitzt keinen Maßstab für die Leistungen des Ichs und findet keine urteilende Beziehung zwischen dem Ich und den Verboten des Gesetzes. Er ist kritiklos in der Reproduktion von Erinnerungen und lügt und konfabuliert aus Urteilsschwäche. Bei den Handlungen bildet das Urteil nicht das normale Zünglein an der Wage: Wunsch und Handlung folgen unvermittelt aufeinander; die Folgen werden nicht übersehen und bei allem Raffinement im Detail fehlt, wie schon vorher gesagt, der Überblick über das Ganze und der Blick aufs Ende. Bei der Debilität, wo der formale Defekt oft kaum bemerkbar ist, bleibt der Nachweis des Schwachsinns meist an der Offenbarung der Schwäche des Urteils hängen.

Die äußerst wichtige Funktion des Gedächtnisses und sein Vergleich bei Voll- und Schwachsinnigen ist namentlich von *Ranschburg* experimentell-psychologisch untersucht worden. Die Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses ist beim Schwachsinnigen eine in jeder Beziehung minderwertige, auch was die Konservierungsfähigkeit der dem Bewußtsein einverleibten Inhalte (Behalten) und die willkürliche Reproduktion der erinnerungsfähigen Inhalte betrifft. Mittelst seiner „Wortpaarmethode" (Einprägung von Gruppen aus je 3, 6 oder 9 Wortpaaren aus sinngemäßen Assoziationen, z. B. Dach—Ziegel, Gold—Silber, Glas—Wasser, Staub—Straße) fand er, daß der unmittelbare Gedächtnisumfang (Auffassung) der Schwachbefähigten um ungefähr 20% geringer ist als der der Normalen. Bei der Prüfung der Konservierungsfähigkeit (Behalten auf längere Zwischenzeiten) ergab sich nach 24 Stunden bei den Normalen als Gruppenmittel (bei 58 Schülern) 94·1%, bei den Schwachbefähigten 76% der unmittelbaren Reproduzibilität. Im Durchschnitt wurde daher von den Normalen nach 24 Stunden fast alles, was nach 6 Sekunden reproduzibel gewesen war, von neuem richtig erinnert — bloß 5·9% ging verloren — während bei den Schwachsinnigen 25% nicht mehr reproduzierbar geworden war. Bei den Normalen war der Gedächtnisumfang nach 24 Stunden größer als bei der ersten sofort nach dem Erlernen erfolgten Ausfragung, bei den Schwachsinnigen ohne Ausnahme geringer. Aus der Größe der Umfangsleistung, d. h. der Trefferzahl des unmittelbaren Wortgedächtnisses kann auf den Grad des Schwachsinns nur insofern geschlossen werden, als sehr geringe Werte eine bessere Intelligenz fast durchweg auszuschließen scheinen und ebenso unter den größeren Werten sehr minderwertige nur selten vor-

kommen. Dagegen kann aus der mehr oder weniger großen konservierenden Fähigkeit des Gedächtnisses kein Schluß auf den Grad der geistigen Schwäche gezogen werden, da ein fast unverändertes Weiterbestehen der Anfangsleistung bis zur wiederholten Prüfung nach 24 Stunden auch bei den tiefsten Graden der Schwachbefähigung, am häufigsten aber bei den mittleren Graden vorkommt. Die Raschheit des unmittelbaren Erinnerns ist bei den Schwachbefähigten um 20% geringer als bei den Normalschülern (normal: kürzester Wert 1·2, längster 3·1 Sekunden; schwachsinnig: kürzester Wert 1·6, längster 7·1 Sekunden). Dagegen hat sich die interessante Tatsache herausgestellt, daß das Erinnern nach 24 Stunden ein langsameres ist als bei der Prüfung unmittelbar nach der Einprägung, und zwar bei den Normalen häufiger als bei den Schwachbegabten.

Längst vor diesen experimentell-psychologischen Untersuchungen hat die Praxis die wichtigsten Schwächen des Gedächtnisses bei schwachsinnigen Kindern aufgedeckt. Bei manchen ist die Merkfähigkeit so schlecht, daß sie kaum zwei Sätze richtig nachsprechen können. Andere merken zwar für den Augenblick, aber die Erinnerungsbilder gehen so rasch verloren, daß der Erwerb von Schulkenntnissen kaum möglich ist. Bei einem nicht geringen Prozentsatz der mittleren und leichten Schwachsinnsgrade ist das „mechanische" oder rein „formale" Gedächtnis sogar gut. Sie lernen Gedichte, biblische Geschichten, Liedchen, das Einmaleins gut auswendig, behalten es für alle Zeiten und reproduzieren es auf Verlangen mit phonographischer Treue. Auch für Erlebnisse, Örtlichkeiten etc. ist das Gedächtnis unheimlich gut; es funktioniert da wie ein Klappenschrank: wenn ein Sinneseindruck eine assoziative Kette anregt, läuft sie jedesmal mechanisch mit allen Einzelheiten in gleichbleibender Monotonie ab. Ein geschicktes Operieren mit dem oft ganz respektablen Gedächtnisstoff vermißt man.

Bei der Reproduktion der Erinnerungsbilder mangelt es an der Gedächtnistreue. Wesentliche Züge des Erinnerungsbildes gehen verloren, nebensächliche werden mit urteilsloser Betonung in den Vordergrund gerückt, disparate Erinnerungen zusammengeworfen und so kommen bei der Aussage Zerrbilder der Wirklichkeit zustande, die an Monstrosität zunehmen, je mehr das schwachsinnige Kind seine Erinnerungslücken mit Phantasieprodukten füllt und je weniger die vorliegende Urteilsschwäche im Erinnerungsmaterial kritisch zu sichten vermag. Die Aussagen schwachsinniger Kinder sind mit größter Skepsis aufzunehmen: die Möglichkeit der absichtlichen oder fahrlässigen Falschaussage ist zu groß.

Im Gegensatz zur Herabsetzung des Wertes der praktischen Gedächtnisarten konstatiert man bei Schwachsinnigen bisweilen die übermäßige Entwicklung irgend eines Spezialgedächtnisses für Zahlen, Namen, Daten, Sprachen, Melodien (Rechensimpel, „wandelnde Kalender und Kursbücher").

Die Ausdeutung und Umgestaltung der Erinnerungsbilder durch hineinassoziierte Vorstellungen, so daß kombinatorische Selbstprodukte entstehen, nennt man Phantasie. Auch sie ist bis zu gewissem Grade ein Maßstab für die Intelligenz. Ihr Prüfstein ist die selbsttätige Beschäftigung und das Spiel. Die Bedeutung des Spiels für das Kind ist enorm groß *(Groos)*: es vermittelt ihm Kausalität, Wirklichkeitssinn und Schlagfertigkeit. Der Spieltrieb des Schwachsinnigen ist gering. Er bevorzugt Zerreißen und Lärm

und fragt: „Was soll ich jetzt tun?“ Es fehlt ihm die Fähigkeit des Miterlebens bei Märchen und Erzählungen, die affektreiche Vorstellung von dem Ziele, die Spielidee, die lenkt und ordnet, die Illusionsfähigkeit, sich etwas auszudenken, und die Antizipation der Zukunft. Leider findet man dagegen nicht selten Phantasiewucherungen und die Neigung zur Lüge *(H. Vogt)*.

Bei der Prüfung der Ideenassoziation *(Ranschburg)* hat sich folgendes ergeben: Der zeitliche Verlauf einfacher Assoziationsakte (elementarer Rechenfunktionen) ist bei den Schwachbefähigten bedeutend langsamer als bei Normalen. Innerhalb des Zehnerzahlenkreises ist die bei weitem leichteste Funktion die Multiplikation, dann folgt die Addition, am langsamsten verlaufen Subtraktion und Division. Bei der Untersuchung der Assoziation mittelst der Wortpaarmethode, wobei das eine Wort als Reizwort dient, ergab sich bei normalen Schülern im Alter von 7—12 Jahren eine mittlere Reproduktionszeit von 1·2—3·1″; das wahrscheinliche Mittel sämtlicher geprüfter Normalen ist 2″; hingegen betrug die mittlere Reproduktionsdauer bei Hilfsschülern im Alter von 9—16 Jahren 1·6—7·1″; die mittlere Dauer der ganzen Gruppe 2·4″. Die Dauer der assoziativen Leistung war daher bei Schwachsinnigen um durchschnittlich 20% gegenüber der Norm rückständig. Die kurzen Werte von 1·2—1·4″ kommen bei ihnen überhaupt nicht vor, während die langen Werte von 3·2—7·1″ auch bei den schlechtesten normalen Schülern nie notiert wurden. Ein Vergleich normaler und schwachbefähigter Schüler bezüglich der unmittelbaren Assoziationen ergab folgende Resultate *(Ranschburg)*:

A. Unmittelbare Assoziationen:

	Normale Prozent		Schwachbefähigte Prozent	
I. Reizworte dem Sinne gemäß wirkend:				
a) innere und äußere Verwandtschaft mit Ausnahme der Wortzusammensetzungen . . .	92·1	94·2	81·5	86·4
b) Wortzusammensetzungen resp. sprachliche Reminiszenzen	2·1		4·9	
II. Reizworte nicht dem Sinne gemäß wirkend:				
1. Wortergänzungen:				
a) grammatikalische Änderungen durch Anhängung von Silben	0·1	0·6	1·6	2·5
b) Bildung eines begrifflich verwandten Wortes durch Anhängen von Suffixen	0·5		0·9	
2. durch klangliche Verwandtschaft wirkende Reizworte:				
a) Reine Klang- und Reimassoziationen . . .	0·1	0·4	0·4	2·3
b) Assoziationen vermittelt durch Klang und Perseveration	0·3		1·9	
3. Reizworte nur reaktionsauslösend wirkend:				
a) Wiederholung des Reizwortes	0·2		0·1	
b) Reproduktion perseverierender Reiz- u. Paarworte	1·5		4·5	
c) nicht erklärbare Assoziationen	0·3		0·6	
	97·2		96·4	
B. Mittelbare Assoziationen:	2·8		3·6	
	100		100	

Die unmittelbaren Assoziationen der Schwachsinnigen unterscheiden sich also von denen der Normalen:

1. durch die bedeutend größere Anzahl der Wortzusammensetzungen (5:2),

2. durch die bedeutend größere Zahl der Wortergänzungen (4:1).
3. durch die überwiegend sich bloß auf die klangliche Verwandtschaft stützenden Assoziationen (6:1) und durch
4. das Überwiegen der Perseverationen (35:1).

Schon *Ziehen* ist es bei seinen Untersuchungen über die Ideenassoziation des Kindes aufgefallen, daß die schwachsinnigen sich mit Vorliebe auf die nächstliegenden trivialen Assoziationen beschränken. Bei normalen Kindern überwiegen die „erinnerungsbestimmten" Assoziationen, die über konkrete Erinnerungsbilder verlaufen.

Die Individualvorstellungen erweisen sich fast immer als „raumbestimmt". Es besteht eine Vorliebe für synthetische („totalisierende") Assoziationsformen (Bein—Mann). Bei Schwachsinnigen herrscht der unbestimmte Assoziationstypus vor, die „Symbolassoziation" *(Wimmer)*, d. h. Vorstellungsverknüpfungen, die rein von Wort zu Wort stattfinden. Logische Assoziationen, wo das Nennwort eine logische Einordnung bedeutet (Pferd—Wirbeltier), sind bei Schwachsinnigen selten. Im Reaktionswort herrscht die Definitionstendenz vor, und zwar sehr häufig in der Form der tautologischen Verdeutlichung. Beliebt sind ferner Zusätze des Artikels oder Umschreibungen mit „wenn" oder Zusätze von gleichgültigen Prädikaten *(Wehrlin)*. Unter den erinnerungsbestimmten Assoziationen schwachsinniger Kinder sollen die egozentrischen häufig sein *(Wimmer)*, die synthetischen seltener als die analytischen. Das Festkleben am Reizworte. Wiederholung der Reizworte als Reaktionsworte usw. (Perseveration) wird von allen Untersuchern bei Schwachsinnigen hervorgehoben *(Goett)*.

Das Gefühlsleben der Schwachsinnigen ist tiefgreifend gestört. Die Gefühlstöne der Lust und Unlust sind parallel dem Grade des intellektuellen Schwachsinns herabgesetzt. Auch perverse Gefühle kommen vor (Lustgefühl bei ekelerregenden Gerüchen). Bei Idioten vermissen wir überhaupt ein geordnetes Affektleben, auch bei Imbecillen überwiegt eine indifferent-apathische Gefühlslage, ein seelisches Dämmerleben, das exzessiv suggestibel ist für die Affekte der Umgebung (Affektnachahmung). Am stärksten sind die Gefühle der Furcht und Angst. Besonders wichtig in erziehlicher Hinsicht ist die mangelhafte Anbildung der intellektuellen Gefühlstöne. Auch wenn die Empfindung selbst von einem starken Gefühlston begleitet war, seine Übertragung und Fixierung auf das zugehörige Erinnerungsbild mißglückt. So bleibt das Gefühlsleben durchschnittlich arm und das Gedächtnis für Wohltat und Strafe kurz. Undankbarkeit und Unverbesserlichkeit schwachsinniger Kinder haben ihren Grund meist in diesem Defekt der intellektuellen Gefühlstöne. Das einzig echte Gefühl bei ihnen ist der Egoismus. Die höheren ethischen Gefühle sind auch bei den Debilen kümmerlich. Mut, Ehrgeiz und Stolz, Altruismus und Mitleid sind ihnen fremd. Trotz einer relativ wenig geschädigten Intelligenz und verbalistischer Entwicklung komplexer, abstrakter Vorstellungen bleiben die Worte Schall und Rauch und Phrase. Trotz deutlicher Unterscheidung zwischen Mein und Dein, trotz aller Kenntnis des 7. Gebotes vergreift sich der Schwachsinnige ohne Skrupel an fremdem Gut, weil ihm der Gefühlston des Eigentumsbegriffes, die Scheu vor dem Recht und Besitz anderer unbekannt ist. Von den schweren Gefühlsdefekten, die man bei dem sogenannten moralischen Schwachsinn findet, wird nachher noch zu sprechen sein.

Es läßt sich begreifen, daß der Intelligenzdefekt auch dem Handel und Wandel des Schwachsinnigen die Richtung weist. Kritiklose Nachahmung und leichte Bestimmbarkeit gepaart mit Urteilsschwäche bedingen die ungeheure Gefahr der Verführung bei allen Schwachsinnigen. In den ärmeren Volksklassen, wo die Obhut über das einzelne kindliche Individuum sehr beschränkt ist, laufen sie Gefahr, unter die Rekruten der Landstraße und des Gefängnisses gedrängt zu werden. Viele kommen in Zwangserziehung. Ein Teil der Kinder mit krankhaftem Wandertrieb ist schwachsinnig *(Seige)*. In den besseren Ständen schützt man den Imbecillen gewöhnlich rechtzeitig durch die Unterbringung in die passende Anstalt vor eigener Torheit und der Verführung durch andere. Anders liegt es bei den Debilen. Es ist klar, daß unter den vielen Kindern, denen der Stand des Vaters den Weg in die Mittelschulen weist, ein gewisser Prozentsatz schwachbefähigter sein muß, die unter den Begriff der Debilität fallen. Solange es sich um die Bewältigung mechanischer Gedächtnisstoffe handelt, kommen diese Debilen im Schulunterricht leidlich mit und ziehen ins Gymnasium ein, ohne daß Eltern und Lehrer von ihrem Schwachsinn etwas merken. Bei schlechten Schulerfolgen erhofft man eine Remedur von energischer „Nachhilfe". In den mittleren Klassen fallen sie doch unhaltbar ab und dann beginnt die veränderungsreiche Presselaufbahn, die in vielen Fällen, wenn die Geduld und das Geld des Vaters nicht früher ausgeht, zuletzt doch noch von dem „Einjährigen" gekrönt ist. Nach dem Austritt aus der Schule wird das mühsam eingepaukte, mechanische Wissen unheimlich rasch vergessen. Sobald der Ernst des Lebens beginnt, fällt der Preßerfolg wie Zunder von dem Jüngling ab und die debilen Tunichtgute entgleisen (Bummeln, Schuldenmachen, Trinkexzesse, Liebschaften, Schwindeleien, Diebstähle, Betrügereien). Blickt man auf die Schullaufbahn derartig gescheiterter jugendlicher Existenzen zurück, so stößt man immer auf dieselben Etappen: Schwer erziehbares Kind von Anfang an, mäßiger Schüler, mehrfaches Sitzenbleiben schon in Sexta oder Quinta, häufiger Wechsel der Schule vom Gymnasium bis zur Presse herunter, dauerndes Versagen in Mathematik und im deutschen Aufsatz bei leidlichen Leistungen in den Sprachen. Man muß sich oft wundern, daß kein Arzt und kein Pädagog, von den Eltern ganz zu schweigen, den typischen Entwicklungsgang eines debilen Jungen erkannt hat.

Meine Herren! Ich möchte diese kurze Symptomatologie des kindlichen Schwachsinns nicht beschließen, ohne Ihnen von seinen Komplikationen durch die verschiedensten anderen psychopathologischen Phänomene zu berichten. Sie sind auch im Kindesalter nicht gerade selten. Bei den Imbecillen erleben wir periodisch auftretende Erregungszustände mit großer Reizbarkeit und Neigung zu Zornausbrüchen. Während ihrer Dauer ist das Kind gegenüber dem Normalstatus seines Benehmens sehr verändert, unbotmäßig, aggressiv gegen die Erzieher, sexuell geladen, was sich in vermehrter Masturbation, Unsauberkeit mit Kot und Urin (Urinsalben und Kotschmieren) kundgibt, und meist schlaflos. Das Essen wird vernachlässigt. Am liebsten läuft der erregte Imbecille davon und treibt sich in der Welt herum. Die Stimmungsbeimischung ist variabel. Entweder bestehen manische Anklänge mit gehobener Stimmungslage, lebhaftem Bewegungs- und Rededrang und vereinzelten läppischen Größenideen oder traurige Verstimmung oder sekundäre Angst infolge von Ver-

folgungs- oder hypochondrischen Wahnvorstellungen. Halluzinationen (meist „Stimmen") vervollkommnen das Bild. Häufen sich diese, so kommt es zu vorübergehender Inkohärenz und Unorientiertheit (Verwirrtheit). Auch Zwangsvorstellungen (Grübel- und Fragezwang) werden beobachtet. Die bedeutsamste Komplikation der Imbecillität entsteht durch die Aufpropfung sogenannter katatonischer Symptome. Ganz allmählich gesellen sich zu den geläufigen Charakteren des Schwachsinnes die typischen Willenssperrungen der Dementia hebephrenica hinzu (Negativismus, Haltungs- und Bewegungsstereotypien, Echolalie, Echopraxie). Progressiv nimmt die erziehliche Beeinflußbarkeit ab. Das Gemütsleben verödet ganz. Der angeborene Schwachsinn wird zur Grundlage der juvenilen Verblödungspsychose.

Die Heilungs- und Besserungsaussichten des Schwachsinns sind verschieden und zum mindesten unbestimmte. Es ist klar, daß mit Rücksicht auf die anatomischen Grundlagen der Defektpsychose von einer Heilung nie gesprochen werden kann. Die traurigsten Aussichten bietet natürlich die Idiotie. Aber selbst die schwersten Schwachsinnsformen sind wenigstens einer Besserung zugänglich, ist es doch schon eine Besserung zu nennen, wenn wir die idiotischen Kinder aus der Verwahrlosung reißen, sie an Körperreinlichkeit, menschliche Lebenshaltung und eventuell leichte Handfertigkeit gewöhnen. Ein Blick in eine moderne Idiotenanstalt kann Ihnen einen Begriff davon geben, was menschliche Geduld und pädagogisches Geschick bei diesen Ärmsten der Armen zu erreichen vermögen. Bei den imbecillen Kindern kann man zwei kleinere Gruppen prognostisch aus dem Gros der Fälle heraussondern. In den Fällen, wo eine gewisse Rückständigkeit des Körpers der geistigen Schwäche parallel geht, ist manchmal ein verspäteter Aufschwung in der Entwicklung zu erwarten, an dem Körper und Geist teilnimmt. Die plötzlichen, ruckartigen Stillstände in der Entwicklung, z. B. nach einer Infektionskrankheit, lassen wenig Gutes erhoffen. Im allgemeinen ist bei den Erziehungsresultaten der Imbecillen eine Beschränkung des erwarteten Zieles zu empfehlen. Man kann aus Schwachsinnigen weder durch ärztliche noch durch pädagogische Kunst vollsinnige Individuen machen. Was wir erreichen, ist nur etwas Relatives und unsere Aufgabe ist erfüllt, wenn es gelingt, die dem Schwachsinn anhaftenden asozialen oder antisozialen Tendenzen zu unterdrücken und den angeborenen Intelligenzdefekt soweit durch Bildung des Charakters, durch Übung der Sinne und der praktischen Handfertigkeit auszugleichen, daß das Individuum beschränkt sozial brauchbar wird. Das Schulwissen vergißt der Imbecille meist bald zum großen Teil. Je weniger man ihn damit belastet, um so besser. Man kann bei ihm auch nie von einem Abschluß der Erziehung reden wie beim vollsinnigen Kinde. Er lernt nie auf eigenen Füßen stehen und ist eine Art von Treibhauspflanze, die bei ständiger Fürsorge gedeiht, sich selbst überlassen aber verkümmert oder verwildert. Beim Debilen ist die Prognose dann eine trübe, wenn er seine geschädigte Intelligenz in den Dienst seines ethischen Defektes stellt. Mit seinem gedächtnismäßigen Wissenskram operiert er urteilsschwach, er bleibt trotz aller Erziehung oberflächlich und halbfertig und läßt sich nichts sagen, weil er glaubt, er könne alles. Je nach dem Milieu, aus dem sie stammen, bilden sie sich zu Taugenichtsen, Familienparasiten, Schwindlern, Trinkern oder Gesetzesbeugern aus. Man muß die Eltern von vornherein auf die traurige Perspektive aufmerksam machen, weil sie oft kaum glau-

ben, daß mit ihren „ganz gescheiten" Kindern so herzlich wenig anzufangen ist.

Eine Prophylaxe des Schwachsinns ist nicht aussichtslos. Sie fällt zusammen mit der Bekämpfung des Alkoholismus und der Syphilis, mit der Regelung der Kinderproduktion (Verhütung zu häufiger Schwangerschaft schlecht konstituierter Frauen), der Schwangerschaftshygiene und der sachgemäßen Säuglingspflege (Schutz vor spasmophiler Erkrankung durch Brustnahrung). Die Tatsache der engen Verknüpfung von Rachitis und Schwachsinn fordert zu einer Bekämpfung beider durch Schaffung besserer Wohnungsverhältnisse auf. Und wie steht es mit der Vererbung? Noch haben wir es leider nicht in der Hand, Menschen nach unserem Wohlgefallen zu züchten. Ob es dahin jemals kommen wird, erscheint mir überhaupt fraglich. Aber das sinnlose „Drauflosheiraten" ohne Rücksicht auf Familien- und Individualqualität könnte vermieden werden. Außerdem bin ich ein erklärter Anhänger der Bewegung geworden, die im Interesse einer vernünftigen Rassenhygiene das staatliche Eheverbot für die Geisteskranken (auch die sogenannten „genesenen"), die Epileptiker und Schwachsinnigen fordert. Was die mit gemeingefährlichen, verbrecherischen und antisozialen Instinkten begabten Defektmenschen betrifft, bei denen die außereheliche Fortpflanzung leider die größte Rolle spielt, so ist zu hoffen, daß wir bald dem amerikanischen und schweizerischen Beispiele folgen und diese Schädlinge und Schwachsinnsproduzenten durch Sterilisierung (Kastration, Vasektomie, Tubenexcision) unschädlich machen. Der vielzitierte Stammbaum der Familie Zero *(Jörger)* liefert treffliches Material für derartige Überlegungen.

Die ärztliche Behandlung bei schwachsinnigen Kindern ist vielseitig, wie Sie ein Blick auf die Ätiologie und Körperbeschaffenheit belehren wird. Freilich kann sie causal nur recht wenig leisten. Hier sind nur die therapeutischen Versuche mit Quecksilber und Jod bei hereditärer Lues zu nennen und die schönen Erfolge der Thyreoidinbehandlung bei dem Kretinismus und Myxödem *(Kassowitz)*. Alles andere ist symptomatische Behandlung der Komplikationen, als da sind: Epilepsie, adenoide Wucherungen, Affektionen des Seh- und Gehörorgans, Lähmungen, Blutarmut, Schlafstörungen, Enuresis, Verstopfung, Masturbation, periodische Erregungszustände u. a. m. Ein ausgedehntes Behandlungsgebiet bilden die Sprachstörungen (Stottern, Stammeln, Hörstummheit).

Bei der Unterbringung und der Erziehungsform schwachsinniger Kinder sind die verschiedensten Gesichtspunkte maßgebend. Das Schwachsinnigenbildungs- und Fürsorgewesen ist in allen Kulturländern mehr oder weniger gut organisiert.* Als die hauptsächlichsten Erziehungsformen kommen in Frage: Die Familienerziehung, die Heilerziehungsanstalten, die Hilfsschulen. Für moralisch entartete Schwachsinnige, schwachsinnige Fürsorgezöglinge, schwachsinnige Krüppel etc. werden besondere Bedingungen zu erörtern sein.

---

* Vgl. dazu *Weygandt*, Aus der Geschichte der Erforschung und Behandlung des jugendlichen Schwachsinnes. Handb. der Erforschung und Fürsorge des jugendlichen Schwachsinnes, herausgegeben von *Vogt* und *Weygandt*, Jena 1911 und den alle Kulturländer berücksichtigenden Artikel „Schwachsinnigenbildungs- und Fürsorgewesen in den einzelnen Kulturländern" im Enzyklopäd. Handb. d. Heilpädagogik, Halle 1911.

Die Schwachsinnigen bedürfen einer besonders gearteten Erziehung. Wann soll sie beginnen? Je geringer die geistige Veranlagung eines Kindes ist, um so näher liegt die Gefahr der Verkümmerung, wenn sachgemäße Erziehung nicht rechtzeitig einsetzt. Die namhaftesten Heilpädagogen (*Trüper. Heller*) vertreten die Ansicht, daß die Anstaltserziehung zwischen dem 3. und 4. Lebensjahr beginnen soll. Auch mit der Überweisung in die Hilfsschule sollte nicht zulange gewartet werden. Mit der üblichen Wartezeit von 2 Jahren geht unnütz viel Zeit verloren. Man sollte meinen, daß schon eine einjährige Beobachtungsdauer an der Normalschule die für die Einschulung in die Hilfsschule nötigen Unterlagen liefern müßte. Offenbar geistesschwache Kinder sollten überhaupt von vorneherein dieser zugeführt werden. Man könnte dann mit dem Beginn des Schulbesuchs lieber 1 Jahr warten. Schwachsinnige Kinder schon mit dem 6. Lebensjahr in die Schule eintreten zu lassen, ist nicht ratsam *(Frenzel)*.

Die Familienerziehung hat große Mängel. Mir will es immer scheinen, daß diese nur ganz ausnahmsweise durch das wettgemacht werden könne, was die „Familie" sonst den schwachsinnigen Kindern an ideellen Gütern fürs Leben schenkt. Bei ärmeren Leuten haben sie es zumeist herzlich schlecht. Nicht nur, daß es an jeder Erziehung mangelt, vom Unverstand und der Ungeduld droht Mißhandlung. Wohlhabende können für ein schwachsinniges Kind Privatpensionen suchen oder im eigenen Hause Privatlehrer halten. Beides empfehle ich nicht. Das Schwachsinnige wird unter Normalen immer als schwarzes Schaf behandelt werden und diese Ausnahmestellung läßt es nicht seines Lebens froh werden. Es muß immer seine eigenen Wege als Einspänner gehen, einzeln unterrichtet werden und diese Monotonie des Einzelunterrichtes und der Mangel des Wettbewerbes unter geistig Gleichstehenden wirkt abstumpfend und ertötend. Ich stimme, wenn es die Verhältnisse erlauben, stets für die Anstaltserziehung. Hier walten spezialistisch vorgebildete Lehrkräfte nach einem erprobten Schul- und Arbeitsplan. Jeder einzelne Passus des Lehrplans ist darauf berechnet, die Minderwertigkeit und Eigenart des schwachsinnigen Kindes zu berücksichtigen. Sachgemäße ärztliche Beratung ist stets zur Hand und das Beispiel des Nächsten in einer großen Gemeinschaft wirkt an sich anspornend und belehrend. Für die wohlhabenden Stände gibt es eine größere Anzahl vorzüglicher Heilerziehungsheime, für die unbemittelten bleibt freilich nur die Idiotenanstalt. Das im Laienpublikum gegen diese bestehende Vorurteil ist oft nur durch den ominösen Namen und durch die unliebsame Kombination von Blöden, Schwachsinnigen und Epileptikern bedingt. Eine Spezialisierung der Anstalten nach den verschiedenen Schwachsinnsgraden ist wissenschaftlich und praktisch undurchführbar. Innerhalb der großen öffentlichen Anstalten mit dem modernen Pavillonsystem ist schon eine weitgehende Trennung und individualisierende Behandlung möglich. Zum Teil bestehen an solchen Anstalten besondere Jugendabteilungen (Uchtspringe, Kosten, Rastenburg, Leipzig-Dösen, Roda). Die Frage, ob sich die Einrichtung von Sonderanstalten für Jugendliche empfehle, wird von den erfahrensten Fachmännern verneint *(Wildermuth, Alt)*. Die schematische Trennung nach dem Gesichtspunkte des Alters bringt manche Härten mit sich: sie reißt unnötig die Pfleglinge aus vertrauter Umgebung. Der für die Anstalten pädagogisch, hygienisch und wirtschaftlich so wichtige Arbeitsbetrieb (Werkstätten, Gartenbau, Land-

wirtschaft) verliert durch die Versetzung der erwachsenen Pfleglinge seine besten Kräfte. Eine „Verdünnung der Jugendlichen mit einer Anzahl ausgesuchter Erwachsener" *(Alt)* ist zur Disziplinierung, Anleitung und Pflege der Jüngeren zweckdienlich.

In Deutschland bestehen folgende staatliche Provinzial- und Kommunalanstalten: Altendorf-Chemnitz (Kgr. Sachsen, kgl. Landes-Erziehungsanstalt), Dalldorf-Berlin (Prov. Brandenburg, städt. Idiotenanstalt für die Stadt Berlin), Darmstadt (Großherzogtum Hessen, Großherzogliche Anstalt für Schwach- und Blödsinnige „Alice-Stift"), Dessau (Herzogtum Anhalt, Erziehungsanstalt für schwachsinnige Kinder), Freiburg (Prov. Schlesien, Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt), Posen (Prov. Posen, Provinzialidiotenanstalt), Langenhagen (Prov. Hannover, Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt für Geistesschwache), Lübben (Prov. Brandenburg, Brandenburgische Irrenpflege- und Idiotenanstalt), Potsdam (Prov. Brandenburg, Brandenburgische Provinzialanstalt für Idioten, „Wilhelmstift"), Roda (Herzogtum Sachsen-Altenburg, Martinshaus), Schleswig (Prov. Schleswig-Holstein, Provinzial-Idiotenanstalt), Schwerin (Großherzogtum Mecklenburg-Schwerin, Bildungs- und Pflegeanstalt für geistesschwache Kinder), Uchtspringe (Prov. Sachsen, Landesheil- und Pflegeanstalt). Dazu kommen noch ca. 65 große, zum Teil weithin bekannte öffentliche und private Wohltätigkeitsanstalten zur Aufnahme von Schwachsinnigen (z. B. die Alsterdorfer-Anstalten bei Hamburg, Bremen-Horn, Idstein in der Prov. Hessen-Nassau, Neuendettelsau in Bayern, Rastenburg in Ostpreußen, Stetten in Württemberg, die Kückenmühler Anstalten bei Stettin u. a.), sowie ein gutes Dutzend Privatanstalten (z. B. *Trüpers* Erziehungsheim auf der Sophienhöhe bei Jena).

Für schwachsinnige Kinder leichteren Grades (besonders der weniger bemittelten Stände) ist die Einrichtung der Hilfsklassen und Hilfsschulen*, in denen die Schulbildung der krankhaft Schwachbegabten berücksichtigt wird, von ungeheurem Segen. Auf die riesige Ausdehnung dieser Einrichtung habe ich eingangs dieser Vorlesung hingewiesen. In insgesamt 267 deutschen Städten bestehen (1911) Hilfsschulen; selbst in kleineren Orten mit unter 20.000 Einwohnern fehlen sie zur Zeit nicht. Besondere Schulbauten existieren freilich nur in wenigen großen Städten (z. B. Frankfurt a. Main). In einzelnen Städten (Elberfeld, Frankfurt, Halle, Leipzig) wird den Hilfsschülern von der Stadt freie Fahrt auf der Straßenbahn gewährt. Die Hilfsschulen sind eine Wohltat für den Schulorganismus und das Kind. Sie befreien die Klassen von dem schweren Ballaste des Schwachsinns und verhüten die Verkümmerung der Schwachen unter den Normalen. In die Hilfsschule gehören nicht: 1. die aus äußeren Gründen zurückgebliebenen Kinder; 2. Idioten, die mit schulischen Mitteln nicht bildungsfähig sind; 3. epileptische, geisteskranke, blinde, taub- und hörstumme Kinder; 4. moralisch defekte. Wenn sie ihr Ziel erreichen soll, muß man auch ihr den untersten Bodensatz des Schülermaterials abnehmen. Über die Zeit der Einschulung habe ich schon vorher gesprochen; je früher, umso besser. Jeder Lehrer müßte nach wenigen Wochen imstande sein, aus den auffallenden Störungen der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses, der Affekte und aus den sozial-ethischen Mängeln die Minderwertigkeit eines

* Zur Geschichte und Literatur des Hilfsschulwesens, vgl. Enzyklopäd. Handbuch der Heilpädagogik, pag. 731 ff.

Schulneulings zu diagnostizieren. Behilflich können ihm dabei Hausbesuche bei den Eltern werden, wodurch er Aufschluß über Herkunft, soziales Milieu, Geburt und Entwicklung des Kindes bekommt, und der Schularzt. In den zur Aufnahme in die Hilfsschule nötigen Fragebogen hat er ein gewichtiges Wort mitzusprechen. Folgende Punkte müssen genau erörtert werden:

1. Angaben der Eltern über Erblichkeit und Geschwister;
2. die häuslichen Verhältnisse (Verwahrlosung, Armut, Trunksucht der Eltern etc.);
3. Entwicklung (Gehen, Sprechen);
4. überstandene Krankheiten;
5. Gehör, Sehvermögen, Sprache;
6. noch bestehende Krankheiten (Rachitis, Skrofulose, Tuberkulose, Hautausschläge, Epilepsie etc.);
7. Intellekt (Aufmerksamkeit, Gedächtnis);
8. Gemüt und Charakter;
9. Bewegungsfähigkeit, Geschicklichkeit und Handeln;
10. Schulkenntnisse.

Die beratende Mitwirkung des Hilfsschularztes muß eine dauernde sein. Etwa vierteljährlich sollen regelmäßige Nachuntersuchungen der Kinder stattfinden und die Ergebnisse der Untersuchung (allgemeine Konstitution, Größe, Gewicht, Brustumfang, Brust- und Bauchorgane, Wirbelsäule, Gesicht, Gehör, Nase, Zähne) in laufenden Gesundheitsbogen niedergelegt werden. Im Zusammenhalt mit den vom Lehrer geführten Personalbogen bekommt man so über jeden Hilfsschüler ein aktenmäßiges Material, was ihm fürs ganze Leben (Militärdienst, in forensischen Verwicklungen) ein Dokument seiner Minderwertigkeit liefert.

Freilich, wo die häusliche Ergänzung der Schulerziehung fehlt, ersetzt auch die beste Hilfsschule die Erziehungsanstalt nicht. Der schulische Einfluß reicht oft nicht weit über den Schulhof hinaus und die Gasse verdirbt, was die Schule Gutes stiftet. Deshalb hat man mancherorts die Hilfsschule zur sogenannten Tagesanstalt erweitert. Sie vereinigt ihre Zöglinge tagsüber unter fachmännischer Leitung und Aufsicht und entläßt sie am Abend und an schulfreien Tagen in die elterliche Wohnung. Sie reicht unentgeltlich oder für geringes Entgelt ein Milchfrühstück und eine warme kräftige Mittagskost, verabfolgt den Kindern Bäder, leitet sie zu Spaziergängen, Gartenarbeit, Turnen, Spiel und Gesang an. Auch in mancher anderen Beziehung muß sich die Hilfsschule der Fürsorge ihrer Kinder annehmen *(Büttner)*. Sie sorgt dafür, daß die Hilfsschüler in die Ferienkolonien geschickt werden, errichtet in großen Städten Knabenhorte, wo die Zöglinge nach der Schulzeit zweckdienlich beschäftigt und vor der Straße und der Verführung bewahrt werden. Die Verbindung zwischen Elternhaus und Hilfsschule soll durch Elternabende aufrecht erhalten werden, wo man gegenseitig Beobachtungen und Erfahrungen austauscht und Erziehungsfragen durch Vorträge und Aussprachen den Eltern klärt. Nicht minder bedeutungsvoll sind die fürsorglichen Bestrebungen, die nach der Schulentlassung den Schwachsinnigen zugute kommen sollen. Da ist z. B. die Berufswahl. Schwachsinnige Kinder müssen in Berufsverhältnisse gebracht werden, die wenig Überlegung, selbständiges Handeln und produktives Verhalten verlangen. Noch wichtiger ist die Wahl der Lehrherren. Sehr zweckmäßig ist die (in Sachsen, in der

Schweiz, von dem Frankfurter Fürsorgeverein und dem Berliner „Fürsorgeverein für geistig zurückgebliebene Kinder" bereits stattfindende) Zahlung von Prämien an solche Handwerksmeister, die Schwachsinnige oder Hilfsschüler mit Erfolg in ihrem Handwerk ausbilden. Für die schulentlassenen Schwachsinnigen, die wegen ihrer geringen geistigen Qualifikation noch zu keiner Berufswahl fähig sind, sondern erst zur Arbeit fähig gemacht werden sollen, hat man begonnen „Arbeitslehrkolonien" zu schaffen (z. B. Steinmühle bei Obererlenbach und Pleischwitz). Dort sollen die Zöglinge durch Arbeitserziehung, Unterricht und körperliche Pflege für die Anforderungen eines Berufslebens herangebildet werden. Von hohem fürsorglichen Werte sind auch die Fortbildungsschulen für Schwachbefähigte (Düsseldorf, Breslau, Altenburg, Berlin, Leipzig, Mainz, Worms u. a.). Für schulentlassene, schwachbegabte Mädchen hat man an manchen Orten Haushaltungsschulen errichtet, wo Reinemachen, Waschen, Plätten, Einkaufen und Kochen praktisch und unentgeltlich gelehrt wird. Schließlich erwähne ich noch die ersprießliche Tätigkeit der sogenannten Fürsorgevereine, deren Mitglieder (Lehrer, Ärzte, Juristen, Verwaltungsbeamte, Fabrikherren etc.) durch Vorträge, Diskussionen, durch Besprechung der einschlägigen Literatur und behördlicher Verordnungen und Erlasse, durch die Presse und durch Errichtung von Zentral- und Auskunftsstellen die schwachsinnigen Minderjährigen geistig, leiblich, sittlich und wirtschaftlich fördern. Derartige Fürsorgevereine bestehen z. B. in Berlin, Breslau, Königsberg, Hannover, Elberfeld, Frankfurt a. M.

Eine besondere Beachtung verdienen die schwachsinnigen „Fürsorgezöglinge" *(Mönkemöller, Kluge)*. Der angeborene Schwachsinn nimmt unter den psychisch nicht vollwertigen Insassen der Fürsorgeerziehungsanstalten bekanntlich den breitesten Raum ein, in allen möglichen Abstufungen von der schwersten Verblödung bis zur einfachen Beschränktheit, die fast an der Grenze der natürlichen Dummheit liegt. Da finden sich die erethischen Imbecillen, deren lebhafte Mimik, flotte Sprache, ausreichendes Gedächtnis die innere Hohlheit oft verdeckt, die haltlosen, willensschwachen Naturen mit einem unbändigen Triebleben und die Debilen mit einer Verkümmerung der moralischen und ethischen Gefühle. Derartige schwachsinnige Fürsorgezöglinge gehören nicht in die Korrektions- oder Rettungshäuser, auch nicht in die Besserungsanstalten, wo sich die „normale" Verkommenheit mit den schwachsinnigen ethischen Defektmenschen trifft und die notwendige eiserne Disziplin und das Zusammenleben mit anderen antisozialen Elementen nicht nur keine Besserung zuläßt, sondern geradezu stimulierend auf die verbrecherischen Instinkte wirkt. Der schwachsinnige Fürsorgezögling soll in psychiatrisch geleiteten Anstalten untergebracht werden. Abteilungen dafür können an Schwachsinnigen- und Epileptikeranstalten (Potsdam) oder an die Fürsorgeerziehungsanstalten selbst (Lichtenberg) oder an Irrenanstalten (Frankfurt a. M.) angegliedert werden. Die Frage der Unterbringung der Fürsorgezöglinge und ihre Trennung in „gesunde" und geistig minderwertige ist von nicht geringer Bedeutung, wenn man überlegt, daß seit der Einführung des neuen Fürsorge-Erziehungsgesetzes (1. April 1901) allein in Preußen nach der amtlichen Statistik bis zum 31. März 1907 im ganzen 40.491 Fürsorgezöglinge überwiesen worden sind. Der jährliche Zugang beträgt in den letzten Jahren 6000!

Meine Herren! Wenn es dem Arzt überhaupt verstattet ist, über die erziehliche Behandlung der schwachsinnigen Kinder zu reden, so möchte ich folgende Grundsätze in der Heilpädagogik an die Spitze stellen:

1. Prinzip jeglichen Unterrichts muß sein, beim schwachsinnigen Kinde nichts vorauszusetzen.

2. Bei der Zumessung des Lernstoffes muß die Erwägung maßgebend sein, daß nicht nur weniger, sondern auch das wenige anders dargeboten werden muß als beim normalen Kinde. Anschauung, Denken und Anwendung sind die drei Haupterfordernisse für die intellektuelle Förderung Schwachsinniger.

3. Für viele Imbecille ist das Tun überhaupt der einzige Weg zur Auffassung und Förderung.

4. In allen Disziplinen wird man mit der gesteigerten Ermüdbarkeit rechnen und dem rasch erlahmenden Interesse durch kurzdauernde Anforderungen und Wechsel in der Darbietung entgegenkommen müssen.

5. Die ethische Zucht soll das Schwergewicht im Verhindern und nicht im Abgewöhnen sehen. Jeder Erzieher schwachsinniger Kinder soll sich vor jedem Schlage, den er führt, erst noch einmal Rechenschaft darüber geben, daß er einem abnormen Menschenkinde gegenübersteht, dessen Handlungsmotive anders begründet sind als beim normalen und deshalb auch einen anderen Strafvollzug erheischen.

Der Unterricht schwachsinniger Kinder setzt in den meisten Fällen eine viel umfänglichere und mühsamere Vorbereitung voraus als bei den normalen. Oft macht schon die Gewöhnung an das Unterrichtsmilieu die größten Schwierigkeiten: Das Stillesitzen, das Ruhehalten, die Überwindung der übergroßen Ängstlichkeit und Schüchternheit, die Sauberkeit. Die Sinne müssen erst aufnahmefähig gemacht werden durch systematische Sinnesübungen (Farben- und Formenunterricht, Hörübungen, Übungen im Erkennen von Dingen durch den Tast-, Geruch- und Geschmacksinn). Durch Suchen, Zielen, Horchen auf Befehle, durch Fingerübungen weckt man die Aufmerksamkeit. Durch Tätigkeitsübungen (Selbstbedienen, An- und Ausziehen, Gebrauch von Gegenständen und einfachen Werkzeugen) koordiniert man die motorischen Impulse. Und was macht die Sprachartikulation erst zu schaffen! Der kann kein Lehrer bei Schwachsinnigen sein, der den praktischen Sprachunterricht nicht beherrscht.

In dem streng individualisierenden Unterricht sind Anschauung und Anwendung die Angelpunkte. Nicht mit der Aufspeicherung von Vorstellungen hilft man dem Schwachsinnigen, sondern nur dadurch, daß man ihn lehrt, mit Sachen zu operieren. Kein Wortwissen, sondern nur Erleben! Die geschickteste Darbietung wird erfolglos bleiben, wenn das Kind nicht mitanfassen darf. Manche Schwachsinnige wissen nach 8jähriger Schulzeit nicht mehr als nach zweijähriger. Der Buchstabe und die Zahl wirkt auf sie lähmend und anwidernd, aber die reelle Betätigung, der belehrende Reiz der Arbeit bringt sie vorwärts. Die Lehrmittel müssen sich dem alltäglichen Gebrauch im Leben anschließen. Der Schwachsinnige muß den Geldwert lernen, indem er wirklich kauft, die Maße, indem er mit dem Metermaß mißt, die Gewichte an der Wage. Spaziergänge in Stadt und Feld sollen ihm zeigen, was er im Leben zu tun und zu meiden hat (Straßennamen, Plakate, Warnungstafeln, Entfernungen schätzen, Fahrkarten lösen). Die Memorierstoffe sind tunlichst zu beschränken. Ich gebe

gar nichts auf die Einprägung von Gesangbuchliedern, frommen Sprüchen und biblischen Geschichten. Bei der religiösen Unterweisung begegnet man bei Schwachsinnigen recht mangelhaftem Verständnis und einem Fehlen jeglichen religiösen Bedürfnisses, weil das nötige Erfahrungsmaterial nicht vorhanden ist. Es kann sich nur darum handeln, eine religiöse Gesinnung, eine Veredelung des Gemüts und ein Verständnis für die sittlichen Pflichten dem Nächsten gegenüber anzustreben. Der Religionsunterricht soll im wesentlichen Gesinnungsunterricht sein. Nicht altjüdische Geschichten, die dem geistigen Horizont des schwachsinnigen Kindes nicht liegen, sind die Veranschaulichungsstoffe, sondern die Vorgänge und Ereignisse des täglichen Lebens, die am lebhaftesten zum Gemüt der Schwachen sprechen und ihm die religiös-sittlichen Wahrheiten illustrieren. Im Rechenunterricht kommt es auf die Erfassung der Zahl als eines Wertbegriffes an. Es ist absolut nutzlos, wenn er das Einmaleins am Schnürchen aufsagt und nicht weiß, wie viele 5 Pf.-Briefmarken er für einen Groschen kaufen kann. Gymnastik und Turnen ist für die leibliche Entwicklung, für Kreislauf und Atmung unerläßlich und bei Schwachsinnigen doppelt schätzbar, weil es ihnen Schlagfertigkeit und Selbstvertrauen vermittelt. In keiner Schule für Schwachsinnige darf der Handfertigkeitsunterricht fehlen; er muß das A und das Ω sein. Nicht nur der ungeschickte Geist ist es, der ihnen den Kampf ums Dasein erschwert, sondern auch die unbeholfene Hand. Da helfen Fröbelarbeiten, Modellieren und produktive Arbeit in der Werkstatt und im Garten. Wir geben dadurch dem Schwachsinnigen nicht nur eine mechanische Vorbereitung für eine spätere soziale Betätigung. Wir leisten damit mehr. „Die Handgeschicklichkeit hat ihren Sitz nicht eigentlich in der Hand, sondern im Kopf und Gehirn und umgekehrt ist die Handtätigkeit ein Weg, der zum Kopfe führt, und der Handfertigkeitsunterricht eine Form geistiger Erziehung" *(Pabst)*.

Noch muß ich der Fürsorge der schwachsinnigen Kinder im modernen Recht gedenken *(Polligkeit)*. Die Erziehung des Kindes ist eine Pflicht und ein Recht der Eltern. Sie bestimmen die Erziehung und dieses Bestimmungsrecht ist nur durch die Vorschriften der Schulgesetzgebung eingeschränkt, daß ein Kind mindestens den Unterricht empfangen muß, den eine Volksschule gewährt. Die Landesgesetzgebung ist aber keine einheitliche betreffs der Unterbringung des schwachsinnigen Kindes, das in einer Normalschule nicht fortkommt. Die Eltern müssen sich nur fügen, wenn in diesem Falle die Behörde die Überweisung in eine am gleichen Orte befindliche Hilfsschule anordnet. In allen anderen Fällen stößt die Unterbringung eines schwachsinnigen Kindes in eine Sonderanstalt gegen den Willen der Eltern auf Schwierigkeiten. Wenn die Landesgesetzgebung keine Bestimmung enthält, durch die der Schulzwang auch auf den Besuch von Schwachsinnigenanstalten ausgedehnt wird, so können nur der § 1666 B. G. B. und die Zwangserziehungsgesetze helfen. Der § 1666 B. G. B. lautet: „Wird das geistige und leibliche Wohl des Kindes dadurch gefährdet, daß der Vater das Recht der Sorge für die Person des Kindes mißbraucht, das Kind vernachlässigt oder sich eines ehrlosen oder unsittlichen Verhaltens schuldig macht, so hat das Vormundschaftsgericht die zur Abwendung der Gefahr erforderlichen Maßregeln zu treffen. Das Vormundschaftsgericht kann insbesondere anordnen, daß das Kind zum Zwecke der Erziehung in einer geeigneten Familie oder in einer Erziehungsanstalt

oder in einer Besserungsanstalt untergebracht wird." Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß eine sinnvolle Anwendung des § 1666 das Eingreifen des Vormundschaftsgerichts erfordert, wenn eine ungenügende Erziehung oder eine mangelhafte Berufsausbildung von seiten der Eltern die Interessen des Kindes gefährdet. Auf die Gefährdung ist die Betonung zu legen, eine tatsächliche Beeinträchtigung des leiblichen und geistigen Wohles des Kindes oder gar eine Verwahrlosung braucht noch gar nicht eingetreten zu sein. Anträge aus Gründen des § 1666 B. G. B. können von jedermann an das zuständige Vormundschaftsgericht gestellt werden. Wie so vieles im Leben, so scheitert die Unterbringung an dem Mangel an Geldmitteln, wenn die öffentliche Armenpflege versagt. Nicht überall erkennt diese die Erziehung eines Kindes als ihre Aufgabe an, sondern nur die Verpflegung. Im Falle der Erziehungsbedürftigkeit bleibt als letztes Mittel nur die Unterbringung im Wege des Zwangserziehungsverfahrens übrig. Nach Artikel 135 des Einführungsgesetzes zum B. G. B. ist die Zwangserziehung außer in den Fällen des §§ 1666 und 1838 des B. G. B. nur dann zulässig, wenn sie zur Verhütung der völligen sittlichen Verderbnis notwendig ist. Es wäre wünschenswert, wenn die Vorschriften für die Zwangserziehung schon im Stadium der Gefährdung und nicht erst im Beginn oder nach Vollendung der sittlichen Verwahrlosung eintreten könnten. Im Strafverfahren gegen jugendliche Schwachsinnige kommen bis jetzt die §§ 55 und 56 St. G. B. in Frage, die die Strafunmündigkeit der Kinder unter 12 Jahren und die bedingte Strafmündigkeit für die Jugendlichen, die das 12., nicht aber das 18. Lebensjahr vollendet haben, festsetzen. § 55 und § 56, Abs. 2 bestimmt, daß die jugendlichen Übeltäter nach Maßgabe der landesgesetzlichen Bestimmungen zu ihrer Besserung und Erziehung einer Familie oder einer Erziehungs- oder Besserungsanstalt überwiesen werden können. Die Strafverfolgung bedingt Strafmündiger ist nach § 56 St. G. B. davon abhängig, ob sie bei Begehung der strafbaren Handlung „die zur Erkenntnis ihrer Strafbarkeit erforderliche Einsicht" besaßen oder nicht. Die Entscheidung darüber liegt in dem freien Ermessen des Gerichts. Der Einsichtsparagraph hat uns Ärzten stets außerordentlich große Schwierigkeiten gemacht, weil er bei seiner ausschließlichen intellektualistischen Fassung nicht genügend auf die ganze Persönlichkeit des jugendlichen Täters Rücksicht nimmt. Ein Schwachsinniger kann wohl den Grad der Verstandesentwicklung besitzen, daß er die Strafbarkeit einer Handlung einsieht, ohne dabei infolge seiner krankhaften Gefühle, Affekte, Triebe und seiner Willensschwäche die zur Vermeidung einer Straftat nötigen Hemmungen aufbringen zu können. Die moralische Entwicklung geht bekanntlich nicht immer der intellektuellen parallel. Deshalb bedeuten die im Vorentwurf zum neuen Strafgesetzbuch vorgesehenen Änderungen betreffs der Jugendlichen einen erfreulichen Fortschritt. § 68 verlegt die Grenze der Strafunmündigkeit an das Ende des 14. Lebensjahres, was mit Rücksicht auf die Tatsache bedeutungsvoll ist, daß jährlich ca. 10.000 Volksschüler gerichtlich verurteilt wurden. Die in § 56 St. G. B. vorgesehene „erforderliche Einsicht" fällt ganz weg. Dafür besagt § 69: „Hatte der Täter zur Zeit der Tat das 18. Lebensjahr nicht vollendet, so sind hinsichtlich der Bestrafung die Vorschriften über den Versuch (§ 76) anzuwenden . . . . . Erscheint die Tat hauptsächlich als Folge mangelhafter Erziehung oder ist sonst anzunehmen, daß Er-

ziehungsmaßregeln erforderlich sind, um den Täter an gesetzmäßiges Leben zu gewöhnen, so kann das Gericht neben oder an Stelle einer Freiheitsstrafe seine Überweisung zur staatlich überwachten Erziehung anordnen. Die Art und Dauer der Erziehungsmaßregeln bestimmen sich nach hierfür bestehenden Gesetzen, doch kann das Gericht die Unterbringung in eine Erziehungs- oder Besserungsanstalt anordnen." § 70 lautet: „Die Freiheitsstrafen gegen Jugendliche sind in besonderen für sie ausschließlich bestimmten Anstalten oder Abteilungen zu vollstrecken. Dabei sind die voll zurechnungsfähigen Jugendlichen von vermindert zurechnungsfähigen vollständig abzusondern. Freiheitsstrafen gegen vermindert zurechnungsfähige Jugendliche können auch in staatlich überwachten Erziehungs-, Heil- und Pflegeanstalten vollzogen werden." Gegen eine Strafvollstreckung in Heil- und Pflegeanstalten müssen wir Ärzte freilich Front machen. Sie sind dazu da, Kranke zu heilen oder zu pflegen, aber nicht zur Strafvollstreckung. Daß für die schwachsinnigen Jugendlichen, soweit nicht für die schwersten Fälle der neue § 63 („Nicht strafbar ist, wer zur Zeit der Handlung geisteskrank, blödsinnig oder bewußtlos war, so daß dadurch seine freie Willensbestimmung ausgeschlossen wurde") in Frage kommt, selbstverständlich § 63, Abs. 2 (geminderte Zurechnungsfähigkeit) Anwendung findet, das liegt in dem ganzen Strafsystem des Entwurfes. Der getrennte Strafvollzug der zurechnungsfähigen und vermindert zurechnungsfähigen Jugendlichen und die dadurch bedingte, anders geartete strafrechtliche Behandlung ist mit Rücksicht auf die schwachsinnigen Fürsorgezöglinge zu begrüßen, ebenso der weite Spielraum, der durch die vorgeschlagenen gesetzlichen Bestimmungen dem Richter gelassen ist, und der überall betonte erziehliche Zweck der strafrechtlichen Behandlung Jugendlicher.

Meine Herren! Ich beschließe meine Ausführungen mit der Erörterung des Begriffes des moralischen Schwachsinns oder Moral insanity *(Gaupp, Näcke, v. Muralt)*. Wir verstehen darunter angeborene psychische Defektzustände mit einem Mangel oder einer Verkehrung aller sittlichen (sozialen und ethischen) Gefühle und Strebungen. Die ganze „menschliche Einfühlung" bleibt verkümmert. Diese jugendlichen Individuen stammen sehr häufig aus psychisch degenerierten Familien oder von trunksüchtigen Eltern. Sie durchlaufen einen Entwicklungsgang, der sich in vielen Punkten mit dem des geborenen Verbrechers berührt. Von Kindesbeinen an ist ihnen Liebe und Anhänglichkeit an die Eltern fremd, sie sind nicht zärtlich gegen sie, dagegen grausam und heimtückisch gegen Altersgenossen und Tiere. Sie haben eine unverkennbare Neigung zum Naschen, Lügen und Stehlen, Freude am Häßlichen und an der Zote. Frühzeitig erwacht ihr Sexualtrieb, den sie masturbatorisch oder durch Sexualhandlungen bei Altersgenossen betätigen. Die Arbeit meiden sie wie die Sünde; sie treiben sich am liebsten auf der Straße herum. Sie bevorzugen den minderwertigen Verkehr. Alle Strafen sind wirkungslos, Strenge und Milde bleibt gleicherweise ohne jeden Eindruck. Dagegen sind die Kinder für das schlechte Beispiel immer suggestibel und verbinden sich instinktiv in großer Zuneigung mit Gleichgearteten. Es bildet sich kein Gefühl für Recht und Unrecht, kein Gefühl der Schuld, kein Ehr- und Schamgefühl, keine sittliche Hemmung durch das „Gewissen". Begehrungsvorstellungen lösen reflexartig rechtsbrecherische Handlungen aus. Die Moral- und Gesetzesvorschriften sind nur Steine des Anstoßes, die mit Schlauheit umgangen

werden müssen. Auf die Frage, warum man nicht stehlen dürfe, erfolgt die selbstverständliche Antwort: „Weil man bestraft wird." Erlaubt ist alles, „wenn's nur nicht herauskommt". Ertappt, leugnen solche Kinder aufs hartnäckigste und keine Strenge kann ihnen ein Geständnis abpressen. Manche Kinder ergeben sich frühzeitig der Vagabundage, der Prostitution und dem Alkoholismus und die Bohèmezustände bei Erwachsenen (herumziehende Musikanten, Schauspieler etc.) sind eine Attraktion für sie. Krankhafte Willensschwäche gepaart mit urteilsschwacher Selbstüberschätzung zeigen ihnen den Lebensweg.

Von einer Moral insanity als einer geistigen Störung im Sinne des § 51 St.G.B. dürfen wir bei solchen Kindern nur dann sprechen, wenn neben dem moralischen Defekt auch intellektueller Schwachsinn oder deutliche Zeichen sonstiger krankhafter Geistestätigkeit auffindbar sind, die überzeugend dartun, daß der moralische Defekt eine psychopathische Grundlage hat *(Schäfer, Binswanger)*. Auf einen ähnlichen Standpunkt hat sich die Entscheidung des Reichsgerichtes gestellt.

In vielen Fällen ist die Erkennung des krankhaften Ursprunges ethischer Defekte einfach, wenn selbst die oberflächlichste Prüfung deutliche Intelligenzmängel zutage fördert. Erbliche Belastung, die typischen für den Schwachsinn prädisponierenden Kinderkrankheiten (Rachitis, Eklampsie), allgemein verlangsamte Entwicklung, Degenerationszeichen, schweres Lernen, häufiges Sitzenbleiben, all diese Faktoren sprechen für die krankhafte Basis der moralischen Verkommenheit. Wohl gemerkt, nicht immer manifestiert sich der Intelligenzdefekt im mangelnden Schulwissen. Ebensowenig wie grobe Unwissenheit gleichbedeutend mit Schwachsinn ist, schließt der Nachweis positiver Kenntnisse ihn mit Sicherheit aus. Nicht im Nichtwissen, sondern im urteilsschwachen Handeln trotz alles Wissens, in der dauernden Unverbesserlichkeit trotz aller Erziehungsversuche, in der absoluten Unfähigkeit der Schätzung, was man seinen Jahren, Fähigkeiten, seiner sozialen Stellung entsprechend tun und lassen darf, offenbart sich der Intelligenzdefekt vieler moralisch schwachsinniger Kinder.

Man mag das umstrittene Problem des moralischen Schwachsinns drehen und wenden, wie man will, fest steht, daß eine Fülle von antisozialen Eigenschaften eine Verschiebung tiefgreifender Art im Affektleben begleitet. Ob es sich dabei um ein Nichtfühlen (moralische „Anästhesie") handelt oder um prinzipielles Andersfühlen, ob der moralische Defekt nur ein scheinbarer ist, während es sich um ein krankhaftes Plus *(Siefert)* in der psychischen Funktion im Sinne fehlerhafter antisozial imponierender Antriebe dreht, das ist meines Erachtens kaum des Streites wert. Es ist klar, daß die ganze Monstrosität des sogenannten moralischen Schwachsinns nicht lediglich aus dem Mangel sittlicher Gefühle und Begriffe heraus geboren wird. Immer entspricht diesem Manko ein beinahe hypertrophisches Auswachsen aktiver pathologischer Strebungen eines desequilibrierten Seelenlebens und aus beiden Komponenten resultiert das schwer unsittliche und unverbesserliche Handeln. Darin sind wir ja alle einig, daß wir die moralisch „Schwachsinnigen" nicht nur unter den Schwachsinnigen finden, sondern daß auf dem Boden der psychopathischen Konstitution ganz ähnliche Krankheitszustände mit unsittlich-unverbesserlichem Handeln erwachsen. Zwischen beiden bestehen fließende Übergänge und in beiden Möglichkeitsfällen wird uns nicht die Betrachtung der aktuellen Symptome

allein, sondern auch der Abstammung und des psychischen und körperlichen Entwicklungsganges das richtige Verständnis und Urteil vermitteln.

Literatur.

Anton, Krankhafte Störungen und Hemmungen der geistigen Entwicklung, Handb. der ärztlichen Sachverständigen-Thätigkeit, herausgegeben von *Dittrich.* Bd. IX, Wien 1910.

Derselbe, Vier Vorträge über Entwicklungsstörungen beim Kinde. Berlin 1908.

Bayerthal, Jahresber. über die schulärztliche Tätigkeit an der städt. Hilfsschule in Worms (1908/09). Worms 1909, A. K. Boeninger.

Best, Artikel „Auge", Enzyklopäd. Handb. der Heilpädagogik, herausgegeben von *Dannemann, Schober* und *Schulze,* Halle 1911.

Binswanger, Über den moralischen Schwachsinn mit besonderer Berücksichtigung der kindlichen Altersstufe. Berlin 1905.

Bösbauer, Miklas, Schiner, Handb. der Schwachsinnigenfürsorge. Wien und Leipzig 1909.

Brückner, Münchener med. Wochenschr., 1910, Nr. 37.

Büttner, Fürsorgebestrebungen in der Hilfsschule. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV, pag. 496.

Doll, Ärztliche Untersuchungen aus der Hilfsschule für schwachsinnige Kinder zu Karlsruhe, 1902.

Gaupp, Über moralisches Irresein und jugendliches Verbrechertum. Halle, C. Marhold. 1906.

Goddard, Heredity of feeble-mindedness, Eugenics Record Office, Bull. Nr. 1, Cold Spring Harbor, New York 1911.

Goett, Assoziationsversuche an Kindern, Zeitschr. f. Kinderheilk., I, H. 3/4, 1911.

Gutzmann, Vorlesungen über die Störungen der Sprache und ihre Heilung. Berlin, H. Kornfeld, 1893.

Heilbronner, Zur klinisch-psychologischen Untersuchungstechnik, Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. XVII.

Henze, Die Hilfsschule, Handb. der Erforschung und Fürsorge des jugendl. Schwachsinns, 2. Heft, 1912, Jena, G. Fischer.

Hermann, Zur Frage der Prüfung des Besitzstandes an moralischen Begriffen und Gefühlen. Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., Bd. III, pag. 281.

Higier, Zur Klassifikation der Idiotie und zur Pathologie ihrer selteneren Formen. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 39.

Jaspers, Die Methoden der Intelligenzprüfung. Zeitschr. f. d. gesamte Neurol. u. Psych., Referate. Bd. I, pag. 423.

Jörger, Die Familie Zero. Arch. f. Rassen- und Gesellschaftsbiol., 1905.

Kassowitz, Infantiles Myxödem, Mongolismus und Mikromelie. Wien 1902.

Kellner, Clemenz, Brückner und *Rautenberg,* Wassermannsche Reaktion bei Idiotie. Deutsche Med. Wochenschr., 1910, Nr. 42.

Kind, Über das Längenwachstum der Idioten. Arch. f. Psych., Bd. IV.

Kluge, Über die vom psychiatrischen Standpunkt aus zu erfolgende Behandlung der schwer erziehbaren Fürsorgezöglinge. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV, pag. 254.

Koller, Die Zählung der geistig gebrechlichen Kinder des schulpflichtigen Alters im Kanton Appenzell. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV.

Liebmann, Die Sprachstörungen geistig zurückgebliebener Kinder. Berlin 1901.

Lippmann, Über die Beziehungen der Idiotie zur Syphilis. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilkunde, Bd. 39. und Münchener med. Wochenschr., 1909, Nr. 47.

Maas, Die Sprache des Kindes und ihre Störungen. Würzburg 1909.

Maier, Zeitschr. f. die gesamte Neurol. u. Psych., Bd. VIII. H. 5.

Meltzer, Artikel „Rachitis", Enzyklopäd. Handb. der Heilpädagogik.

Mönkemöller, Die geistigen Abnormitäten bei schulpflichtigen Fürsorgezöglingen. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinnes, Bd. IV, pag. 431.

v. Muralt, Über moralisches Irresein (Moral insanity), München 1903.

Naecke, Über die sog. „Moral insanity", Wiesbaden 1902.

Plaut und *Göring,* Untersuchungen an Kindern und Ehegatten von Paralytikern. Münchener med. Wochenschr., 1911, pag. 1839.

Polligkeit, Artikel „Fürsorge für Schwachsinnige im modernen Recht". Enzyklopäd. Handb. d. Heilpädagogik.

Ranke, Anthropometrische Untersuchungen an gesunden und kranken Kindern, mit besonderer Berücksichtigung des schulpflichtigen Alters. Zeitschr. f. Schulgesundheitspflege, 1905.
Ranschburg, Artikel „Vorstellungs- und Wortschatz bei Schwachsinnigen". Enzyklopäd. Handb. der Heilpädagogik.
Derselbe, Artikel „Gedächtnis", Enzyklopäd. Handb. der Heilpädagogik.
Derselbe, Artikel „Assoziation", Enzyklopäd. Handb. der Heilpädagogik.
Rejtö, Vergleichende rhino-otologische Untersuchungen an normalen und schwachbegabten Schulkindern. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV, pag. 200.
Rössel, Kinderelend. Pädagog. Reform, 1911, Nr. 30, 1. Beil.
Rüdin, Einige Wege und Ziele der Familienforschung mit Rücksicht auf die Psychiatrie. Zeitschr. f. die gesamte Neurol. und Psych., Bd. VII, H. 4/5.
Schäfer, Der moralische Schwachsinn. Halle, C. Marhold, 1906.
Schaffer, Über die Anatomie und Klinik der *Tay-Sachs*schen amaurotisch-familiären Idiotie. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns. Bd. III, pag. 19.
Schneider, Über einige klinisch-psychologische Untersuchungsmethoden und ihre Ergebnisse. Zeitschr. f. die gesamte Neurol. und Psych., Bd. VIII, H. 4.
Scholz, Anomale Kinder. Berlin 1912.
Scholz und *Zingerle,* Über Gehirnveränderungen bei Kretinismus. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. III, pag. 307.
Seige, Wandertrieb bei psychopathischen Kindern. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV, pag. 221.
Siefert, Psychopathische Minderwertigkeiten. Handb. der ärztl. Sachverständigen-Tätigkeit von *Dittrich.* Bd. IX.
Siegert, Der Mongolismus. Ergebnisse der inneren Mediz. u. Kinderheilk., Bd. VI. 1911.
Sklarek, Körperlänge und Körpergewicht bei idiotischen Kindern. Allg. Zeitschr. f. Psych., Bd. 58.
Spielmeyer, Untersuchungen über familiäre amaurotische Idiotie. Jena 1908.
Strohmayer, Vorlesungen über die Psychopathologie des Kindesalters. Tübingen 1910.
H. Vogt und *Weygandt,* Handb. der Erforschung und Fürsorge des jugendl. Schwachsinns. Jena 1911.
H. Vogt, Epilepsie und Schwachsinnszustände im Kindesalter, Arch. f. Kinderheilk., Bd. 48, H. 5/6.
Derselbe, Der Mongolismus. Zeitschr. f. die Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. I, pag. 445.
Derselbe, Idiotia thymica, ebenda, Bd. V, pag. 548.
Derselbe, Tuberöse Sklerose, ebenda. Bd. III, pag. 1.
Derselbe, Jugendliche Lügnerinnen, ebenda, Bd. III, pag. 394.
Derselbe, Über die Fürsorge, Pflege und Unterbringung Schwachsinniger etc., ebenda. Bd. II, pag. 451.
Derselbe, Studien über das Hirngewicht der Idioten. Monatsschr. f. Psych. und Neurol., Bd. 20, 1906.
Derselbe, Über das Wachstum mikrocephaler Schädel. Neurol. Zentralbl., 1906.
Derselbe, Organgewichte von Idioten, ebenda, 1906.
Derselbe, Über familiäre amaurotische Idiotie und verwandte Krankheitsbilder. Monatsschrift f. Psych. u. Neurol., Bd. 20, 1906.
Wehrlin, Über die Assoziationen Imbeciller und Idioten. *Jungs* diagnostische Assoziationsstudien. Leipzig 1910.
Weygandt, Ein Schwachsinns-Prüfungskasten. Zeitschr. f. d. Erforschung und Behandlung des jugendl. Schwachsinns, Bd. IV, pag. 363.
Derselbe, Über Hirnrindenveränderung bei Mongolismus, Kretinismus und Myxödem. ebenda, Bd. V, pag. 428.
Wimmer, Über Assoziationsuntersuchungen, besonders schwachsinniger Kinder. Monatsschrift f. Psych. u. Neurol., Bd. 25, 1909.
Ziehen, Die Prinzipien und Methoden der Intelligenzprüfung. Berlin 1908.
Derselbe, Die Geisteskrankheiten des Kindesalters. Berlin 1902, 1904, 1906. Reuther und Reichard.
Derselbe, Die Ideenassoziation des Kindes. Berlin 1898 und 1900, Reuther und Reichard.

9. VORLESUNG.

Über die Fortschritte in den physikalischen Behandlungsmethoden bei Behandlung der Neuralgie und Neuritis.

Von

A. Eulenburg,

Berlin.

Meine Herren! Die Zusammenfassung dieser beiden keineswegs identischen oder kongruenten Krankheitseinheiten erscheint für den vorliegenden Zweck insofern sachlich gerechtfertigt, als es sich bei den eigentlichen „Neuralgien" sowohl wie bei dem, was wir als „Neuritis" im weiteren Sinne bezeichnen, ausschließlich um Erkrankungen oder um funktionelle Störungen **im Bereiche des peripherischen sensiblen Neurons** handelt.

Der Krankheitsbegriff der sogenannten Neuralgien ist ja längst empirisch feststehend, insofern wir darunter einen sich anfallsweise äußernden, also durch Intermission oder Remission und in der Regel auch durch große Heftigkeit gekennzeichneten, über bestimmte Nervengebiete ausstrahlenden Schmerz — meist ohne sonstige wesentliche Begleiterscheinungen — verstehen.

Wir wissen, daß dieser Schmerz bald das Irradiationsgebiet einzelner peripherischer Nervenstämme und -Zweige, bald den Ausbreitungsbezirk einzelner oder mehrerer hinterer Nervenwurzeln, also die betreffenden spinalen Dermatome befallen kann und sprechen in letzterem Falle von Wurzelneuralgien, radikulären Neuralgien — im Gegensatz zu den mehr distal entstehenden Neuralgien der Zweige, Nervenstämme und Plexus. Weiter oberhalb des peripherischen sensiblen Neurons, also oberhalb der sensiblen spinalen und bulbären Nervenkerne kann natürlich auch Schmerz entstehen, der dann aber nicht mehr den typischen Charakter des neuralgischen an sich hat und den wir daher — wenn auch die Unterscheidung im einzelnen Falle Schwierigkeiten bieten mag — doch grundsätzlich nicht mehr mit diesem Namen bezeichnen.

Der Begriff der Neuritis ist dagegen bekanntlich recht verschieden umgrenzbar, je nachdem wir uns auch hier mehr an das symptomatolo-

gisch-klinische Bild oder an den pathologisch-anatomischen Prozeß im Nerven und seinen Umhüllungen halten. Vom pathologisch-anatomischen Gesichtspunkt pflegen wir alle sich im peripherischen Nerven abspielenden degenerativen Prozesse als neuritische im weiteren Sinne zusammenzufassen und demgemäß neben der „parenchymatösen" auch eine interstitielle Neuritis mit alleiniger oder wenigstens ursprünglich stärkerer Beteiligung der bindegewebigen Bestandteile, des Endoneurium und Perineurium zu unterscheiden. Nach den klinischen Gesichtspunkten sprechen wir von einer Mononeuritis und Polyneuritis, einer akuten und chronischen und nach den ätiologischen Momenten als traumatisch, infektiös, toxisch usw. gekennzeichneten Neuritis — und endlich, soweit die Störungen der Nervenleistungen in Betracht kommen, von einer rein oder überwiegend motorischen und einer sensibeln (sensorischen) Neuritis. Diese letztere ist durch das Hauptsymptom Schmerz ganz und gar beherrscht und da der Schmerz dabei oft anfallsweise exazerbiert und sich natürlich im Verlaufe und Projektionsgebiete des erkrankten Nerven verbreitet, kann in solchen Fällen eine sichere Unterscheidung dieses „neuralgiformen" Schmerzes von Neuralgie im engeren Sinne sehr erschwert oder fast unausführbar werden, und man kann daher wohl, wie es oft genug geschieht, von einer Neuritis als Ursache einer Neuralgie oder geradezu von einer neuritischen Neuralgie reden. So z. B. bei den mit Zoster einhergehenden oder danach noch längere Zeit zurückbleibenden sogenannten Interkostalneuralgien und in zahlreichen Fällen der zumeist als „Ischias" zusammengefaßten Neuralgien, die sich im Bereiche des lumbosakralen Nervengeflechtes abspielen. Immerhin werden wir vielfach doch in der Lage sein, gewisse Kriterien für die Auseinanderhaltung neuritischer und nicht neuritischer Neuralgie zu gewinnen und diese auch für die Therapie — soviel gemeinsames sie in mancher Beziehung darbietet — namentlich nach der ätiologischen und semiologischen Seite hin angemessen zu verwerten. Ich kann jedoch auf diesen Punkt als zu weit von dem augenblicklichen Thema abliegend hier nicht näher eingehen. Gerade soweit die Fortschritte der physikalischen Heilmethoden in Betracht kommen, lassen sich Neuritis und Neuralgie im großen und ganzen als zusammengehörig behandeln — während dies für andere Formen der Therapie, wie die medikamentöse, die chirurgische und die psychische, mit denen wir uns hier nicht zu beschäftigen haben, keineswegs in demselben Maße der Fall ist.

* * *

Die Fortschritte in den physikalischen Behandlungsmethoden müssen wir für das hier abzuhandelnde Gebiet als im allgemeinen recht erheblich anerkennen. Und zwar machen sich diese Fortschritte auf fast allen einzelnen Sondergebieten physikalischer Behandlung geltend, von denen ja mehrere — wie die Phototherapie und die Aktinotherapie — überhaupt der allerjüngsten Zeit ihre Entstehung und noch bei weitem nicht abgeschlossene Entwicklung verdanken, während andere wiederum erst in neuester Zeit mannigfache Umgestaltung und Verbesserung und demgemäß auch verständnisvollere Würdigung erfahren haben.

Beginnen wir mit einem gerade für die Behandlung der Neuralgie und Neuritis besonders wichtigen und als solches auch längst anerkannten

physikalischen Sondergebiete — mit der **Elektrotherapie.** Ich sehe hier natürlich ab von den älteren und in allgemeinem Gebrauche befindlichen Methoden der einfachen Faradisation, der Galvanisation, Galvanofaradisation und auch der Franklinisation. Ich beschränke mich auf die Vorführung der Erweiterung und wenigstens teilweisen Vervollkommnung, welche einerseits diese älteren Methoden durch das Aufkommen und die Anwendung **neuer Stromformen** und des dazugehörigen Instrumentars erfuhren — und welche andrerseits durch das gerade für unsere Zwecke bedeutsame Hinzutreten der mit hochgespannten, hochfrequenten Strömen arbeitenden Methoden, die sogenannte Arsonvalisation, und durch die Versuche einer sogenannten elektromagnetischen Therapie bedingt wurde.

Von neuen Stromformen kommen als auch für Behandlung der Neuritis und Neuralgie sich mehr oder weniger eignend hier in Betracht: die sinusoidalen Wechselströme, die sogenannten Leduc-Ströme, und die Kondensatorentladungen: alle drei Modifikationen der von Alters her therapeutisch angewandten Stromformen, aber mit den Erfordernissen eines zweckentsprechend umgewandelten Instrumentars und daher auch für den Ausübenden etwas veränderter Technik. Ich werde mich dabei auf die wesentlichen Punkte beschränken, indem ich Ihnen die dafür verwendbaren (von der Elektrizitätsgesellschaft Sanitas freundlichst zur Verfügung gestellten) Apparate gleichzeitig vorlege.

Fig. 22.

Faradischer Strom.

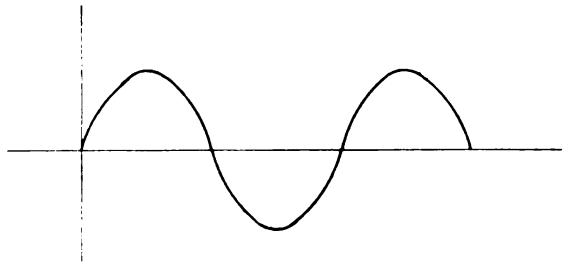
Bei den gewöhnlich benutzten faradischen Strömen, den von der primären und der sekundären Spirale unserer Induktionsapparate gelieferten Induktionsströmen, ergeben sich bekanntlich aus den ungleich beschaffenen Schließungs- und Öffnungsströmen zusammengesetzte Stromperioden, in deren jeder ein entgegengesetzt gerichteter schwacher Schließungsstoß mit einem kurzen und starken, gleichgerichteten Öffnungsstoß abwechselt, so daß das Schema einer solchen Stromperiode sich wie in Fig. 22 darstellt.

Ganz anders bei dem sogenannten sinusoidalen Wechselstrom (oder einphasigen Sinusoidalstrom), der auch nicht von den Rollen unserer gewöhnlichen Induktionsapparate abgehoben werden kann, sondern Dynamos oder Batterien als Stromquellen und daher besonderer Transformierungsvorrichtungen (zur Herstellung niederer Spannung) bei Benutzung der von Dynamomaschinen (Wechselstrom- oder Gleichstromdynamos) erzeugten Ströme oder Batterieströme benötigt. Die auf solche Weise gewonnenen Ströme stellen sich graphisch in der Form von Sinuskurven dar, die wechselnd gerichtet sind, so daß ihre beiden Phasen sich alternierend in vollkommen gleicher Amplitude und Verlaufsdauer über und unter der Abscissenachse abspielen; also nach dem Schema von Fig. 21 oder, wenn mittelst Anbringung eines selbsttätigen Commutators an dem Transformer die abwechselnd gerichteten Ströme in gleichgerichtete um-

gewandelt werden (wie beim sogenannten undulierenden oder pulsierenden Strom) nach dem Schema Fig. 23.

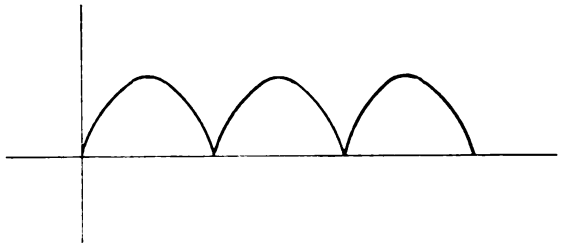
Es gibt dann noch die Modifikation des sogenannten dreiphasigen Sinusoidalstroms oder Drehstroms (Fig. 25), von der aber hier abgesehen werden kann, da sie für unsere Zwecke bisher kaum in Betracht kommt. Der sinusoidale Wechselstrom findet bekanntlich schon seit einiger Zeit besonders in Form von Bädern bei Behandlung Herzkranker mit Vorliebe Verwendung.

Fig. 23.



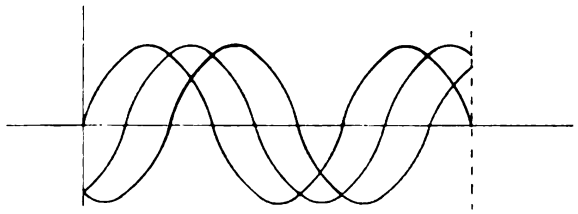
Wechselstrom (sinusoidal).

Fig. 24.



Pulsierender Gleichstrom (sinusoidal).

Fig. 25.

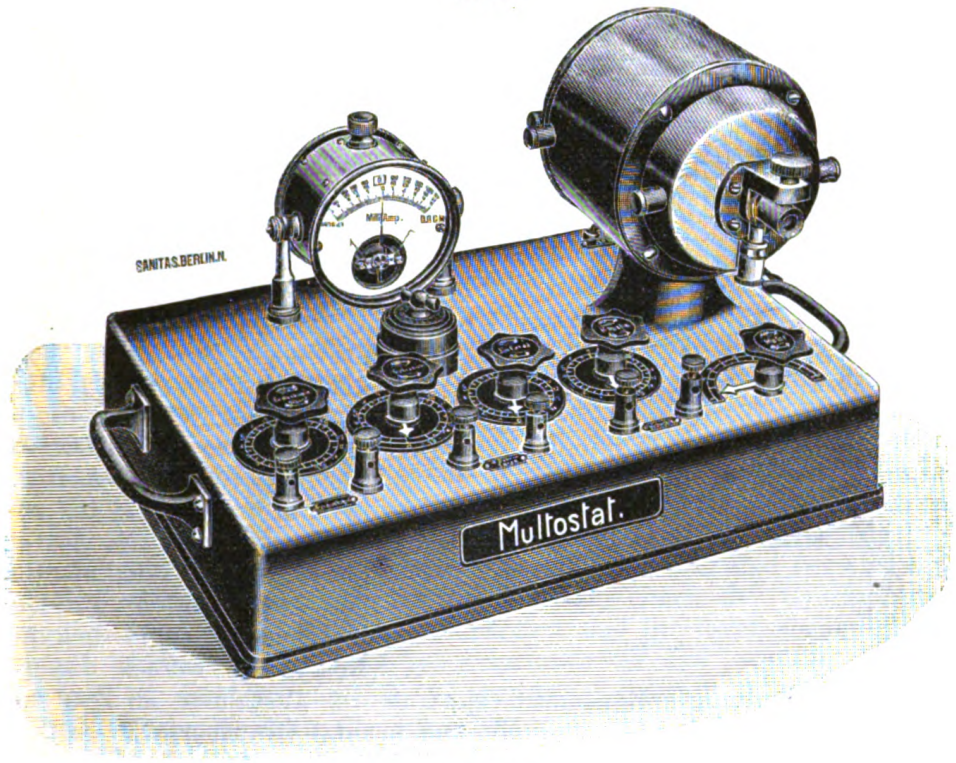


Drehstrom.

Es unterliegt nun keinem Zweifel, daß dieser und ebenso der „undulierende" Strom in ihrer Wirkung viel milder und schonender sind, auch angenehmer empfunden werden, als der gewöhnliche Induktionsstrom, bei dem eben durch die ungleich beschaffenen Schließungs- und Öffnungsstöße der einzelnen Perioden erheblich stärkere Reizungen und entsprechend gesteigerte Empfindungen ausgelöst werden. Die Sinusoidalströme nähern sich ihrer ganzen Beschaffenheit zufolge mehr der Wirkungsweise unserer kontinuierlichen oder sogenannten konstanten Ströme und können daher auch ähnlich wie diese bei Behandlung der Neuralgien und Neuritiden zweckentsprechende Verwendung finden, während die gewöhnlichen Induktionsströme hierfür im allgemeinen kaum tauglich erscheinen. Zu ihrer Abnahme eignen sich für den Arzt vorzugsweise die neuerdings von verschiedenen Firmen als Multostat, Pantostat, Multikurrent usw. in den Verkehr gebrachten, mit transformierendem Motor versehenen Anschlußapparate, die außerdem eine sehr vielseitige Verwendung, auch zur gewöhnlichen Galvanisation und Faradisation, zur Endoskopie, Kaustik, Elektrolyse, Kataphorese, selbst zur Vibrationsmassage, zu Bädern usw. gestatten und sich daher als „Universalanschlußapparate" zu bezeichnen pflegen. Ich lege Ihnen einen solchen Apparat, den „erdschlußfreien Multostat" der Gesellschaft Sanitas, hier vor (vgl. Fig. 24), sowie auch eine daran eventuell anzubringende besondere Unterbrechungsvorrichtung für Leduc-Ströme (Fig. 25). An diesem Multostat ist ein Kondensator von großer Kapazität angebracht, der an

die zur Stromabnahme dienenden Polklemmen angeschlossen und dazu bestimmt ist, als Stromreservoir die sonst bei Verwendung von Gleichstrom-

Fig. 26.

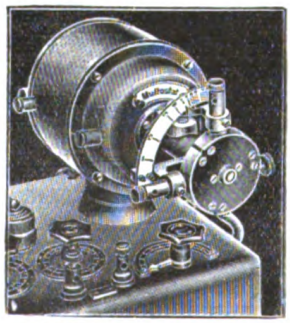


Multostat.

dynamos als Stromquellen auftretenden Spannungsschwankungen auszugleichen und somit einen galvanischen Strom von wirklicher Gleichmäßigkeit und Konstanz auf den Körper überzuführen.

Die von *Leduc* vor zehn Jahren angegebene und nach ihm benannte Stromform (Fig. 28 u. Fig. 29) ist die eines rhythmisch unterbrochenen Gleichstromes von niedriger Spannung. Dieser Strom wird von den Gleichstromvorrichtungen der Zentralen oder von galvanischen Batterien mittelst automatisch wirkender Unterbrechungsvorrichtungen entnommen, die zwischen 1000 und 14.000 (in der Regel 3000 bis 12.000) Unterbrechungen hergeben. Als Unterbrechungsvorrichtung dient ein kleiner an einen Motor angeschraubter Apparat, der in einer rotierenden Scheibe mit abwechselnden metallischen und nichtmetallischen Sektoren besteht; man kann durch einen verstellbaren Hebel die Dauer der metallischen Sektorenkontakte und damit die Unterbrechungsgeschwindigkeit beliebig regulieren. Wie *Leduc* zuerst gezeigt hat, kann man bei Durchleitung solcher

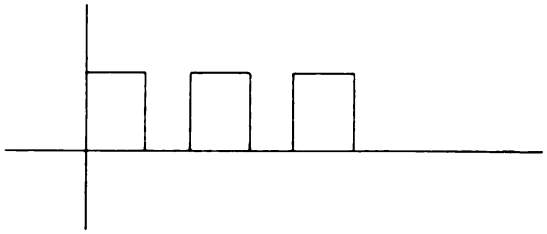
Fig. 27.



Unterbrechungsvorrichtung zum *Leduc*-Strom.

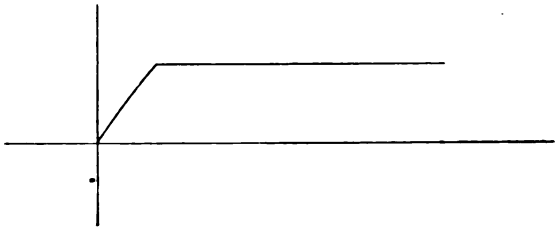
unterbrochenen Gleichströme von niedriger Spannung durch den Kopf von Tieren und Menschen einen Zustand vorübergehender allgemeiner Empfindungs- und Bewußtlosigkeit (sogenannte Elektronarkose) und an peripherischen Nervenstämmen örtliche Anästhesierung hervorrufen. Das Verfahren erscheint danach zur elektrischen Behandlung von Neuralgien und Hyperalgien, von örtlichen Schmerzzuständen überhaupt in hohem Grade geeignet.

Fig. 28.



*Leduc*scher Strom.

Fig. 29.



Gleichstrom.

Zweifelhafter erscheint dies in betreff der sogenannten Kondensatorentladungen, denen seitens einzelner Elektrotherapeuten neuerdings größere Aufmerksamkeit geschenkt wird — die aber einstweilen mehr diagnostische als eigentlich therapeutische Bedeutung zu beanspruchen haben. Die Anwendung von Kondensatoren in Form von Tafeln oder Leidenerflaschen ist ja aus der Praxis der Franklinisation, der sogenannten Influenzmaschinen, längst bekannt. Neuerdings werden dagegen besondere transportable Kondensatorapparate im Anschlusse an Zentralen oder galvanische Batterien hergestellt und benutzt (transportabler Kondensatorapparat nach *Zanietowski* und *Mann*). Es kommen dabei Kondensatoren von bestimmter Ladungsfähigkeit („Kapazität") zur Verwendung, die der Elektrizitätsmenge direkt und dem Potential, der Spannung umgekehrt entspricht; als Einheitsmaß dient das „Farad", d. h. eine Elektrizitätsmenge von 1 Coulomb (galvanischer Strom von 1 Ampère binnen einer Sekunde) bei einer Spannung von 1 Volt, oder der tausendste Teil davon („Mikrofarad"). Nach Ladung des Kondensators von der Batterie oder Zentrale aus erfolgt mittelst eines verstellbaren Umschalters seine Entladung auf den Körper; die Umschaltung kann selbsttätig reguliert oder auch, wie bei den gewöhnlichen Hebelunterbrechern unserer gebräuchlichen Elektroden, in den letzteren selbst vorgenommen werden. Wie man nun auch die Einzelentladungen bewerkstelligt, so ergeben diese jedesmal nur einen Reiz von äußerst flüchtiger, geradezu minimaler Dauer, der von elektrolytischen und elektrotonisierenden Wirkungen völlig frei ist, der überdies eine genaue Messung der angewandten Spannung und Stromstärke am Voltmeter oder Ampèremeter gestattet, und der sich daher zu elektrodiagnostischer Verwertung, z. B. zur Messung der Schwellenwerte der verschiedenen Nervenstämme und Muskeln unter physiologischen oder pathologischen Verhältnissen, überhaupt zu vergleichenden Erregbarkeitsmessungen ganz vorzüglich eignet. Weniger sichergestellt ist bisher ihre Verwendbarkeit für die Therapie: doch dürfte die größere Reizlosigkeit und die Konstanz der Wirkungen ihnen auch hier in mancherlei Fällen, namentlich bei Behand-

lung schmerzhafter Affektionen und bei gesteigerter Empfindlichkeit der Patienten Vorzüge gewähren.

Zu einer größeren, wenn auch immerhin noch umstrittenen Bedeutung gerade für die Behandlung neuralgischer und überhaupt schmerzhafter Affektionen gelangte in jüngster Zeit die therapeutische Verwendung **hochgespannter, hochfrequenter Ströme,** die zumeist unter dem Namen der **Arsonvalisation** nach dem französischen Forscher *d'Arsonval* bekannt gewordene Methode. Dieser hat sich bekanntlich mit der Anwendung hochfrequenter Wechselströme seit ungefähr 20 Jahren zu physiologischen und therapeutischen Zwecken erfolgreich beschäftigt, nachdem allerdings schon vorher der als Elektrotechniker bekannte österreichische, in Amerika ansässige Ingenieur *Nikolaus Tesla* von solchen Strömen zu anderweitigen, technischen, besonders zu Beleuchtungszwecken Gebrauch gemacht und dabei ihre überraschende Unschädlichkeit für den menschlichen Körper (trotz der „Millionenvoltspannungen") bereits kennen gelernt hatte. In Frankreich wurden die physiologischen und therapeutischen Wirkungen dieser Ströme nach *d'Arsonval* besonders durch *Apostoli, Oudin, Doumer* u. a. erforscht und das Instrumentar zweckentsprechend ausgestaltet, während in Deutschland vor nunmehr 12 Jahren von mir und meinem damaligen Assistenten Dr. *Baedeker* die ersten Untersuchungen in größerem Maßstabe angestellt wurden* und das Verfahren sich seitdem in der spezialistischen Praxis langsam Eingang verschaffte.

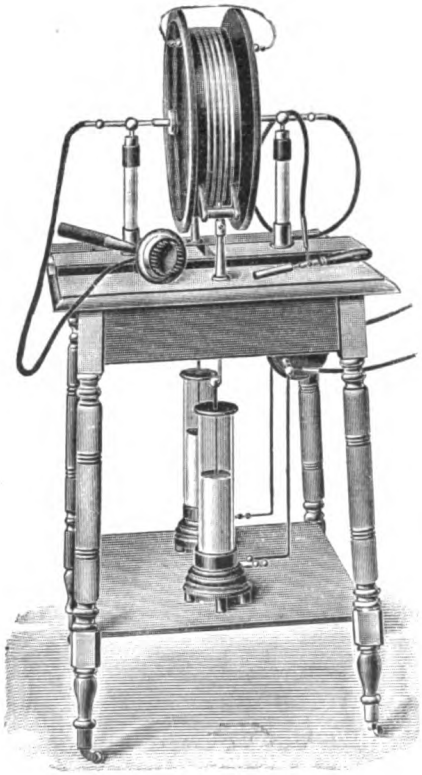
Da seine Anwendungsmöglichkeiten sehr vielseitig sind (es wird außer bei Nervenleiden und schmerzhaften Lokalaffektionen der verschiedensten Art namentlich auch bei Hautkrankheiten und Stoffwechselanomalien sowie als blutdruckherabsetzend bei Arteriosklerose usw. vielfach empfohlen und benutzt, dient bekanntlich in Form der „Fulguration" auch zur Krebsbehandlung) — so kann ich mich hier nur mit der zu unserem Sonderthema gehörigen Art der Verwendung befassen. Es kommen dafür also nur gewisse Methoden der „lokalen Arsonvalisation" in Betracht, im Gegensatz zur „allgemeinen Arsonvalisation", der Selbstinduktion („Autokonduktion") des Körpers, die hauptsächlich mittelst des sogenannten großen Solenoids und ähnlicher Vorrichtungen geübt wird. Für die lokale Arsonvalisation dagegen kommen wesentlich die Verfahren der direkten Ableitung von den sekundären Windungen des Transformators, in Form von Büschelausstrahlungen oder Funkenentladungen, unipolar oder bipolar — und der indirekten Ableitung mit Einschaltung von Kondensatorelektroden in Betracht.

Der Ihnen vorgezeigte Apparat (Fig. 30) ist der von der Gesellschaft Sanitas hergestellte doppelpolige Hochfrequenztransformator mit zwei für sich verstellbaren sekundären Spiralen, die eine sehr große Abstufung der Ausstrahlungen nach Länge und Wirkungsintensität ermöglichen. Zur Ableitung auf den Körper dienen Spitzenelektroden (Fig. 31) mit Isolationshandgriff (behufs Erzeugung von Effluvien), halbkugelförmige Metalldrahtelektroden (Fig. 32) und besonders Kondensatorelektroden, wie sie auch in der Praxis der Franklinisation vielfach benutzt werden (Fig. 33, 34 und 35); sie bestehen in einer Glasröhre, die mit einer Graphit-

* Vgl. Deutsche med. Wochenschr., 1900, 12, 13; Therapie der Gegenwart, Dezember 1900; Enzyklopäd. Jahrbücher, N. F., I (1903), pag. 60. — *J. Baedeker*, Die Arsonvalisation, Wiener Klinik, 1901.

füllung versehen ist, während die innere Fläche als leitenden Überzug einen Stanniolbelag trägt und durch eine den Strom empfangende metallische Zuleitung geladen wird. Der Körper bildet also dabei gewissermaßen die äußere Belegung des Kondensators. Als vielfach zweckmäßig hat sich dabei die Anwendung des zuerst von *Oudin* empfohlenen „Resonators" herausgestellt, eines zweiten, veränderlich langen Solenoids, das durch einen hakenförmig endigenden kurzen Metallfaden mit dem ersten Solenoid (dem „Transformator") in Verbindung gebracht wird, in seiner Selbstinduktion mit diesem übereinstimmt, das aber, aus dünneren Drahtwindungen als die primäre Rolle des Transformators bestehend, eine Erhöhung der ursprünglichen Spannung und feinere Regulierung ermöglicht.

Fig. 30.



Hochfrequenz-Transformator.

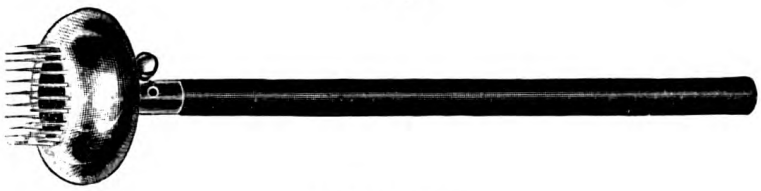
Ich kann auf die Einzelheiten des sehr komplizierten Armamentars nicht eingehen, dessen maßgebende Hauptbestandteile, abgesehen von der Stromquelle und dem *Ruhmkorff*schen Funkeninduktor, aus der dem *Hertz*schen Oscillator nachgebildeten „regulierbaren Funkenstrecke" und dem schon erwähnten kleinen Solenoid (Transformator), einem Induktor mit 2 Spiralen, bestehen. Die physiologischen Nervenwirkungen sind, trotz der angewandten „Millionen Volt" und der Hunderttausende von Unterbrechungen in der Sekunde, auffällig gering; auf die sensibeln Hautnerven äußern sie sich bei den Büschel- und Funkenentladungen zunächst in einem eigenartigen Wärmegefühl, das weiterhin, wie ich gefunden habe, einer mehr oder minder bedeutenden Abnahme des Hautgefühls für Berührung und Schmerz sowie auch für Temperatureindrücke Platz macht. Nach der therapeutischen Seite hin sah ich besonders vorteilhafte Ergebnisse bei einzelnen Neuralgien, so namentlich bei Ischias, auch bei Intercostal-, Cervical- und Occipitalneuralgien, weniger bei Trigeminusneuralgien; ferner auch bei Kephalalgien und bei schmerzhaften Lokalaffektionen verschiedener Art, z. B. rheumatischen Myalgien. Einer allgemeineren ärztlichen Verwendung der Arsonvalisation steht natürlich die außerordentliche Kompliziertheit, die schwer zu handhabende Technik und auch die Kostspieligkeit des Armamentars in hohem Grade entgegen; sie wird aus den angegebenen Gründen voraussichtlich immer auf die größeren Krankenhäuser, Sanatorien und Privatkliniken der Spezialisten (oder selbst nur einzelner unter diesen) beschränkt bleiben müssen.

Fast noch mehr dürfte das von einem anderen hierhergehörigen Verfahren gelten, dessen therapeutischer Schätzung mannigfache (zum Teil wohl nicht unberechtigte) Zweifel entgegengetragen wurden und dessen

Anwendungskreis jedenfalls ein sehr beschränkter, wenn auch auf diesem engen Gebiete nicht ganz wegzuleugnender ist: von der sogenannten **elektromagnetischen Therapie,** ursprünglich als „Permeaelektrotherapie", als System *Konrad Müller* oder *Trüb,* neuerdings auch als „Salusverfahren" usw. bezeichnet. Ich selbst habe mit diesem Verfahren vor zirka 10 Jahren in einem damals hier errichteten Institute längere Zeit gearbeitet, kann also darüber aus eigener Erfahrung urteilen.*

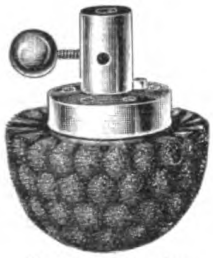
Es handelt sich dabei um Erzeugung einer wechselnden elektromagnetischen Strahlung und deren Übertragung auf den Körper mittelst eines von dem Züricher Ingenieur *Konrad Müller* ersonnenen Appa-

Fig. 31.



Spitzenelektrode.

Fig. 32.



Halbkugelförmige Metalldrahtelektrode.

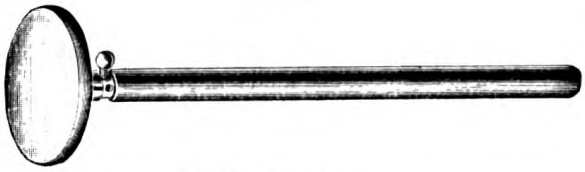
Fig. 33.

Kondensatorelektrode.

Fig. 34.

Kondensatorelektrode.

Fig. 35.



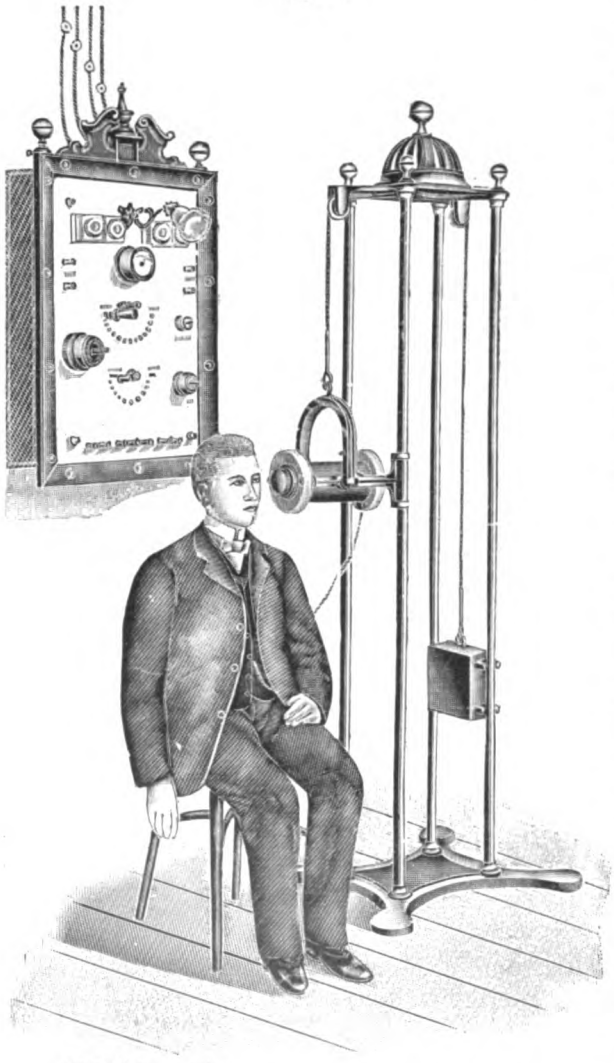
Kondensatorelektrode.

rates. Es wird dafür am besten eine Wechselstromanlage benützt, deren Strom zu ungefähr 110 Volt transformiert und durch den, den Hauptteil des Kondensators bildenden sogenannten „Radiator" geleitet wird — einen trommelartig gestalteten Zylinder, der eine aus dickem Kupferdraht bestehende Rolle und einen eigenartig beschaffenen Eisenkern umschließt und an beiden Polenden mit Serpentinplatten belegt ist, um bei der aus der raschen Umdrehung sich ergebenden Erhitzung die Wärmeausstrahlung nach außen zu beschränken; der Erhitzung wirkt außerdem eine im Innern des Radiators angebrachte Wasserkühlung entgegen. Der Dynamostrom kommt hierbei also nicht als solcher zur Verwendung, sondern dient

* Vgl. Therapie der Gegenwart, Oktober 1902; Enzyklopäd. Jahrbücher, N. F. (1903), pag. 225.

zur Erzeugung eines wellenförmigen magnetischen Feldes von niederer Frequenz, aber hoher Intensität, dessen den Körper oder einen bestimmten Körperteil treffende Kraftlinien als Träger der angenommenen therapeutischen Wirkungen betrachtet werden. Man kann übrigens auch Gleichstrom anwenden und den Magneten rotieren lassen (sogenanntes System *Trüb*).

Fig. 36.



ELECTR. GES.-SANITAS-BERLIN.

Apparat „Neuron" zur elektromagnetischen Therapie.

Ein dem *Müller*schen im wesentlichen gleichartiger Apparat (zum Anschluß an Gleichstrom wie an Wechselstrom) wird von der Gesellschaft Sanitas unter dem Namen „Neuron" neuerdings hergestellt (vgl. Fig. 36). Die Zahl der in Anwendung kommenden Polwechsel geht in der Regel nicht über 100 in der Sekunde hinaus, die Spannung, wie gesagt, nicht über 110 Volt — während die Stromintensität bis zu 30 und selbst 50 Ampère betragen kann. Trotz dieser gewaltigen Stromstärke entstehen doch kaum spürbare physiologische Wirkungen; nur ein eigenartiges, noch nicht erklärtes subjektives Lichtphänomen, Flimmern oder Aufflackern, das bei Annäherung des Radiators verstärkt wird — und, wie *Müller* neuerdings gezeigt hat, eine örtliche Herabsetzung des Schmerzgefühls (der faradocutanen Sensibilität). Das Verfahren, dem speziell gerade beruhigende und analgesierende Wirkungen nachgerühmt werden, eignet sich aus diesem Grunde vorzugsweise zur Behandlung schmerzhafter Lokalaffektionen, namentlich Neuralgien; es ist ihm bei diesen und verwandten Zuständen, wenn auch immerhin ein Teil der behaupteten Wirkungen hauptsächlich suggestiver Natur sein mag, doch nicht schlechterdings jeder Erfolg abzusprechen. Meines Wissens findet es übrigens zur Zeit in Berlin, nachdem ein früher bestehendes „Salusinstitut" eingegangen zu sein scheint, nur noch an wenigen Stellen — z. B. im Zandersaal des Eispalastes — spezialistische Verwendung.

Von dem in letzter Zeit auch auf dem nämlichen Gebiete als wirksam erprobten Verfahren der sogenannten Thermopenetration (oder Diathermie) wird — da es sich hier wesentlich um thermische Beeinflussung tiefliegender Gebilde mit Hilfe des elektrischen Stromes handelt — besser erst im Zusammenhange mit anderen thermotherapeutischen Applikationen die Rede sein dürfen. Auch der elektrischen Kataphorese (Einführung von Ionen zu therapeutischen Zwecken) wird später Erwähnung getan werden.

Ich komme nun zu den auf **mechanotherapeutischem** Gebiete bei Behandlung der Neuritis und Neuralgie gemachten Fortschritten. Auch hier sind einzelne neue oder wenigstens noch nicht allgemein durchgedrungene Verfahren zu verzeichnen, unter denen ich nur die von *Naegeli* beschriebenen „Handgriffe", die zum Teil mit der sogenannten unblutigen Nervendehnung zusammenfallen und die sogenannte Nervendruckmassage von *Cornelius* hervorhebe; ferner einige Neuigkeiten und Verbesserungen in Instrumentar und Technik der auf diesem Gebiete besonders beliebten Massageform, der „Vibrationsmassage".

Ein schweizerischer Arzt, Dr. *Otto Naegeli* in Ermatingen, hat unter dem Titel „Nervenleiden und Nervenschmerzen, ihre Behandlung und Heilung durch Handgriffe" (2. Auflage, Jena, Gustav Fischer, 1899) eine Reihe von Manipulationen beschrieben — und mit besonderen Namen belegt —, die den Zweck haben sollten, wie er sich ausdrückt, „modifizierend und umstimmend, direkt oder indirekt, auf Zirkulation und Innervation einzuwirken und dadurch ins Gleichgewicht zu bringen". *Naegeli* hat eine große Reihe derartiger „Handgriffe" angegeben — unter anderem für nervösen Kopfschmerz, Migräne, Interkostalneuralgie, Mastodynie, Lumboabdominalneuralgie, Coccygodynie, Neuralgie der Geschlechtsteile, Neuralgie der Extremitäten, Ischias — sowie außerdem auch für mannigfache sonstige nervöse Zustände, wie Schwindel, Brechreiz und Erbrechen, Globus, nervöse Aphonie, Magenkrampf, Schlaflosigkeit, nervöses Asthma, Keuchhusten usw. — und die Art ihrer Anwendung und Wirkung auf Grund seiner „nach Tausenden zählenden" eigenen Erfahrungen eingehend erörtert. Ich will hier nur diejenigen unter seinen Verfahren anführen, die sich auf die Behandlung einzelner, besonders häufiger und quälender Neuralgien, des Trigeminus, der Interkostalnerven und des Ischiadicus beziehen; Verfahren, denen jedenfalls der Vorteil innewohnt, daß sie vom Arzte sowohl in seinem Sprechzimmer wie im Hause des Patienten leicht und bequem geübt und als häufig unmittelbar wirksame Palliativmittel für den von einem Schmerzanfall betroffenen, nach einem sofortigen Linderungsmittel jammernden Kranken benutzt werden können.

So empfiehlt *Naegeli* bei nervösem Kopfschmerz überhaupt, namentlich aber für die Neuralgien des 2. und 3. Quintusastes als „Vorzügliches" leistend den sogenannten „Kopfstreckgriff", KStrG, oder das „Redressement, R.

Unter letzterem ist das Zurücklegen des Kopfes bei gestrecktem Halse zu verstehen, das an den KStrG angeschlossen wird, indem man die Handballen nach vorn unter den Unterkiefer gleiten läßt und, ohne ein Halsgefäß zu drücken, den hinten von beiden Daumen gehaltenen Kopf nach hinten zurückschiebt.

Noch besser vollzieht man das R von vorn, bei sitzendem oder stehendem Patienten, indem man die beiden Daumen in ganzer Länge an die horizontalen Äste des Unterkiefers ansetzt, die Hände mit dem Kleinfingerrand auf die Schulter nächst dem Halse des Patienten aufstützt: der Zeigefinger kommt vor das Ohr zu liegen, während die übrigen Finger den Hals im Genick umspannen. Der Kopf des Patienten, der möglichst mobil gehalten werden soll, wird sanft gehoben und dann nach hinten zurückgelegt. Durch diese Prozedur sollen die Halsnerven und Halsgefäße bedeutend gedehnt, die Jugularvene z. B. in hohem Grade verlängert und gestreckt und sichtlich entleert werden; die Wirkung soll sich in rascherer Blutableitung von Kopf und Gehirn, daher in oft deutlichem Erblassen, Schläfrigkeitsgefühl, Schwindel- und selbst leichteren Ohnmachtsanwandlungen kundgeben, so daß immerhin eine gewisse Vorsicht geboten ist (Dauer in der Regel nicht über $1^1/_2$ Minuten).

Unterstützend kann auch die als Zungenbeingriff, ZBG, bezeichnete Elevation des Zungenbeins wirken, die *Naegeli* sonst besonders zur Unterdrückung des nervösen Brechreizes verwendet und als „eine der wichtigsten Errungenschaften mechanischer Therapie" betrachtet. — Interkostalneuralgie wird mit einem auch bei „Magenkrampf" Anwendung findenden und daher als „Magengriff", MG, bezeichneten Handgriff behandelt. Der Arzt steht oder sitzt hinter dem Kranken, umfaßt dessen Brustkorb, setzt an die vorher genau zu bestimmenden Druckpunkte entweder beide Daumen oder beide Zeige- und Mittelfingerspitzen auf und dehnt in gleichmäßigem kräftigem Zuge, unterbrochen durch einzelne zuckende, schnellende Rucke, die krankhafte Partie 70—90 Sekunden lang, ohne Rücksicht auf etwaige Schmerzäußerungen des Kranken. Es soll sich dabei um eine Dehnung der Interkostalnerven und der affizierten Haut handeln; der Schmerz soll oft schon in 3—4 Sitzungen vollständig geheilt werden.

Bei Ischias strebt *Naegeli* im allgemeinen ähnliches an, wie es hier mit der „unblutigen Nervendehnung" schon seit längerer Zeit bezweckt und auch vielfach erreicht wird — verbindet aber stets mit der indirekten Dehnung so gut wie möglich die direkte. Der Kranke wird auf die gesunde Seite gelegt, das gestreckte Bein von einem Assistenten in nicht allzu forcierter Stellung gehalten — während der Arzt in der Incisura ischiadica, am unteren Rande der Glutäen, dicht hinter dem Trochanter major, ferner an der hinteren Fläche des Oberschenkels und in der Kniekehle, der Reihe nach den Nervenstamm energisch zu strecken und zu dehnen strebt. Ähnlich wird auch bei anderen Neuralgien im Gebiete der Extremitätennerven usw. verfahren.

Man sieht wohl schon aus den mitgeteilten Proben, daß es sich bei diesen *Naegeli*schen Handgriffen größtenteils um eine umfassende und in zweckentsprechender Weise lokalisierte Anwendung des Prinzips der unblutigen Dehnung, möglichst im Sinne einer direkten Dehnung der befallenen Nervenstämme und -Zweige an den Schmerzstellen selbst handelt. Ich habe die meisten von *Naegeli* angegebenen Griffe in geeigneten Fällen nachgeprüft und vielfach nicht ohne Nutzen gefunden. Wenn auch *Naegeli*, wie ich glaube, in der Einschätzung des ihnen zugeschriebenen Heilwertes (wie in absprechender Äußerung über konkurrierende Heilverfahren) wohl entschieden zu weit geht, und namentlich auch den suggestiven Faktor

nicht genügend berücksichtigt, so ist doch eine auf so einfache Weise zu erzielende, selbst nur palliative Wirkung immerhin voller Beachtung würdig und für den Arzt, dem sonstige schnell wirkende Behelfe im Augenblicke oft nicht zur Verfügung stehen, unter Umständen von schwerwiegender Bedeutung.

Es wäre daher zu wünschen, daß die Ärzte sich mit den *Naegeli*schen Handgriffen in ausgedehnterem Maße, als es im allgemeinen bisher wohl geschehen ist, bekannt und vertraut machten — zumal die dabei in Betracht kommenden Technizismen keineswegs schwieriger und komplizierter Natur sind.

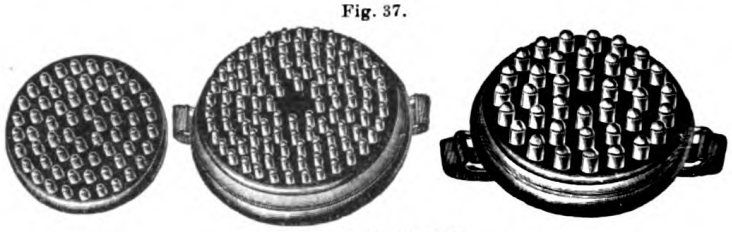
Ein zweites, ganz besonders hierhergehöriges mechanotherapeutisches Verfahren ist die von *Cornelius* beschriebene und methodisch ausgebildete **„Nervenmassage“** oder „Druckpunktmassage“ (vgl. *Cornelius,* Druckpunkte, ihre Entstehung, Bedeutung bei Neuralgien, Nervosität, Neurasthenie, Hysterie, Epilepsie und Geisteskrankheiten sowie ihre Behandlung durch Nervenmassage, Berlin 1902). Es liegt dieser *Cornelius*schen Nervenmassage ein eigenartig verwickeltes und verzwicktes System von „Druckpunkten“ zugrunde, worüber die genannte kleine Schrift näheren Aufschluß erteilt, und wovon ich hier nur wenige Andeutungen geben kann. Diese „Druckpunkte“ sollen sich nicht bloß bei leiserem oder verstärktem Druck, sondern auch bei Zug, Zerrung, Schwankungen der Blutfülle, selbst bei psychischen Vorgängen usw. als schmerzhaft kundgeben und sind nach *Cornelius* wesentlich als durch mechanische Hindernisse in den betreffenden peripherischen Nervenbahnen, Narben, bindegewebige Umklammerung der Nervenfasern usw. entstanden zu denken. Sie unterscheiden sich übrigens nicht bloß durch die Intensität, sondern weit mehr noch durch die Ausstrahlung des von ihnen ausgehenden Schmerzes. Nach diesem letzteren Gesichtspunkte gelangt *Cornelius* zur Aufstellung dreier Gruppen oder „Klassen“ von Druckpunkten: Druckpunkte erster Klasse ohne Ausstrahlung; zweiter Klasse mit Strahlung im Verlaufe desselben Gliedes; dritter Klasse mit Strahlung über das befallene Glied hinaus, selbst auf die andere Körperseite.

Cornelius hat dafür die Zeichen ×, ✱ und ✱ eingeführt; ebenso nach der Intensität des Schmerzes die Zeichen ×, $\underline{\times}$ und $\underline{\underline{\times}}$; endlich für tief gelegene Druckpunkte! und für kreisförmig ausstrahlende das Zeichen ⊕. Es müssen nun bei einer Neuralgie z. B. alle Druckpunkte erster, zweiter und dritter Klasse, wie sie sich bei Ausübung der „Druckpunktmassage“ ergeben, einzeln abtastend aufgesucht, möglichst vollständig bestimmt und in ein Schema eingetragen werden (ihre Zahl beträgt oft 100 und darüber). Die Druckpunktmassage selbst, die darauf hinwirken soll, die eingeklemmten sensibeln Nervenfasern von den vorausgesetzten Behinderungen zu befreien, kann in sehr mannigfaltigen Modifikationen, von feinsten Erschütterungen, auch Friktionen, bis zum groben Zupfen immer „möglichst quer zum Verlauf der Nervenfasern“ bestehen. Die Behandlung ist ziemlich zeitraubend; wenn selbst auf je einen Druckpunkt nur eine Minute verwendet wird, ergibt das bei mittleren Fällen schon 30—60 Minuten — auch vielfach schmerzhaft, wodurch in der ersten Zeit allerlei Reaktionserscheinungen und selbst vorübergehende Verschlimmerungen herbeigeführt werden können — während die Dauerergebnisse nach *Cornelius* äußerst günstig sein sollen. Übrigens wird von ihm bei tiefer

gelegenen, dem einfachen Fingerdruck schwer zugänglichen Druckpunkten, z. B. der Eingeweide, auch eine Kombination mit den vorbeschriebenen Handgriffen nach *Naegeli* befürwortet, während von einer elektrischen und chirurgischen Behandlung der Druckpunkte zumeist abgeraten wird.

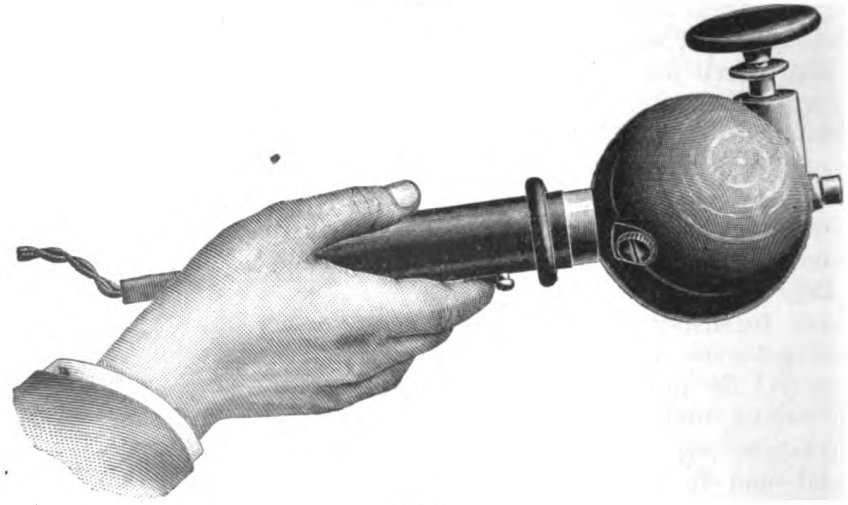
Endlich sind auf mechano-therapeutischem Gebiete einige der verbesserten und vereinfachten Massageapparate, namentlich Handvibratoren zu erwähnen, da diese gerade in der Neuralgiebehandlung, und vielfach nicht ohne Erfolg zur Anwendung kommen. Ich lege Ihnen als Proben derartiger Apparate zunächst die unter dem Namen Elasto verbreiteten, von *Adolf Schnée* (dem Sohn des Erfinders des Vierzellenbades) beschriebenen Instrumente vor, die in mehreren verschiedenen Größen und Stärken benutzt werden, Fig. 37 (vgl. *Schnée*, Elastomassage, eine neue Massagemethode, Med. Klinik, 1910, Nr. 31 und 32). Das Gemeinsame dabei

Fig. 37.



Elasto I, II und III.

Fig. 38.



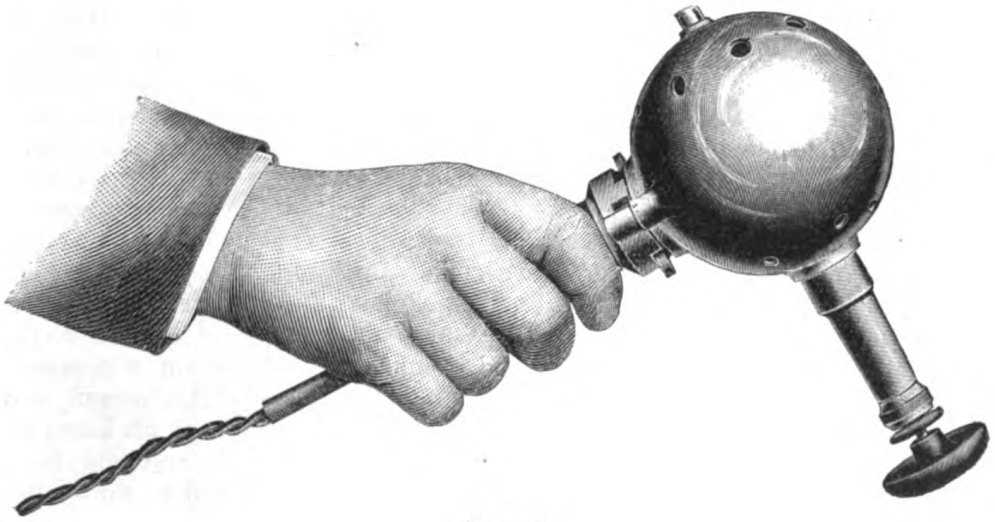
Sanax.

ist die Verwendung elastisch federnder abgerundeter glatter Metallstempel, die in einem siebartig durchlöcherten Metallgehäuse angebracht sind und verschiedene Dicke haben (die zartesten bei Elasto I für Gesichts-, Kopf-, Nacken- und Halsmassage; Elasto II hat zahlreiche dünne, Elasto III wenigere dickere Stempel; jene dienen mehr zur Streichung und Reibung, diese zur Knetung. Das Instrument wird mit den durch einen Gurt gesteckten Fingern erfaßt und gehalten, alsdann wird je nach der Indikation entweder zentripetal gestrichen oder es werden kreisförmige oder elliptische Reibungen unter stärkerem Druck vollführt, oder endlich Kne-

tungen, Walkungen und ganz besonders Klopfungen. Der benötigte Kraftaufwand ist natürlich viel geringer als bei der üblichen Handmassage; dementsprechend ist die Empfindung, trotz durchgreifender Wirkung, wohliger und angenehmer. Die Reinigung erfolgt nach jedesmaligem Gebrauch mittelst eines in Äther, Benzin oder Terpentin getauchten dicken Pinsels oder auch durch Sterilisierung in kochendem Wasser, so daß das Verfahren vollkommen aseptisch ist. Auch kann man den Elasto vor dem Gebrauche über einer Spirituslampe anwärmen und so eine Thermomassage damit ausführen — ebenso wie durch den vorgesehenen Batterieanschluß eine Elektromassage. Für Gesichtsmassage kommt noch ein kleinerer (natürlich auch zu kosmetischen Zwecken empfohlener) Handmassierapparat — unter den Namen Elasto Mignon zur Verwendung. (Preis dieser Elastoapparate zwischen 10 und 30 Mk.)

Unter den elektrisch betriebenen Handvibrationsapparaten erfreut sich neuerdings ein als „Sanax“ (nach Sanitätsrat *Metzner* bezeichneter)

Fig. 39.



Penetrator.

— vgl. Fig. 38 — besonderer Beliebtheit. Der Apparat, der wohl kaum einer weiteren Beschreibung bedarf, wird in einem Kasten mit verschiedenen Ansatzstücken geliefert; er ist an jede Steckdose oder Lampenfassung der elektrischen Leitung anzuschließen und leicht und bequem zu handhaben; nötigenfalls kann auch eine besondere Akkumulatorbatterie zum Betrieb geliefert werden. (Preis des gleich dem „Elasto“ von der Sanitas oder durch M. Sachs, Charlottenburg, Kantstraße 47 zu beziehenden Apparates nebst Anschlußvorrichtungen für Gleich- und Wechselstrom, 4 Ansätzen usw. 60 Mk.) Ein noch stärkerer elektrischer Handvibrationsapparat der Firma Sanitas wird als „Penetrator“ bezeichnet (Fig. 39, ebenfalls mit 4 Ansätzen im Etui, 90 Mk.)

Es gibt noch eine ganze Anzahl kleinerer und größerer Handvibrationsapparate, z. B. der sogenannte Automassoer von *Johansen*, der in verschiedenen Ländern patentierte Lambert Snyder health vibrator, der amerikanische Handapparat Venivici und andere mehr; doch sind diese.

soweit meine Erfahrungen reichen, weniger zu empfehlen, da sie sich in der Handhabung als nicht so bequem, in der Vibrationswirkung vielfach als zu schwach und unzulänglich herausstellen.

* * *

Ich komme nun zu dem im Zusammenhange mit der Hyperämiebehandlung neuerdings immer größere Bedeutung gewinnenden Gebiete der **Thermotherapie,** der Wärme- und Kälteapplikation: wobei ich von den der Hydrotherapie im engeren Sinne zugerechneten Verfahren absehe, und ebenso von den altüblichen thermischen Lokalapplikationen in Form der Eisbeutel, Kühlflaschen, *Leiter*schen Kühlröhren, *Chapman*schen Rückenschläuche, Umschläge, Kataplasmen und ähnlicher Dinge. Einiger Neuheiten dagegen, die gerade für die Behandlung schmerzhafter Lokalaffektionen, besonders mancher Neuralgieformen sich wachsender Beliebtheit erfreuen, möchte ich kurz gedenken und sie Ihnen gleichzeitig vorlegen. So vor allem die für viele Fälle recht praktischen und nützlichen Thermophorkompressen in ihren verschiedenen, dem Lokalzweck angepaßten Größen und Gestaltungen — die, wo elektrische Kraft zur Verfügung steht, in gleicher Weise noch besser verwendbaren Elektrothermkompressen, die mittelst einer Leitungsschnur an die Lichtleitung angeschlossen werden, also augenblicklich zum Gebrauch fertig sind (Regulierung der Wärme durch einen aus 2—4 Glühlampen bestehenden Umschaltwiderstand oder durch Rheostat) — die *Gaertner*schen Aluminium-Kühlapparate, aus biegsamen Metallschläuchen bestehend (sogenanntes System *Levavasseur-Witzenmann*), ebenfalls in sehr verschiedenen Formen und Anordnungen für die einzelnen Körperteile, für Kopf, Hals und Nacken, Herz, Rücken, Auge, Ohr, Gesicht usw. geliefert und übrigens nicht bloß für örtliche Kälte-, sondern auch für Wärmeapplikation in gleicher Weise benutzbar. Vorrichtungen dieser und ähnlicher Art sind zur wirksamen palliativen Linderung der verschiedensten schweren Neuralgieformen, wie auch myalgischer und sonstiger schmerzhafter Lokalaffektionen oft kaum zu entbehren. In kaum geringerem Maße gilt dies für die zuerst von *Frey* in Baden-Baden angegebenen elektrischen Heißluftduschen sowie für andere Formen der örtlichen Heißluftanwendung, die ja auch in sehr sinnreicher Weise den Erfordernissen der verschiedenen Körperregionen angepaßt werden. In der Anwendung sehr bequem sind die unter dem Namen „Phänomen" von Reiniger, Gebbert & Schall, unter dem Namen „Fön" von der Gesellschaft Sanitas gelieferten elektrischen Heißluftduschen, von denen ich Ihnen die letztere hier vorlege (Fig. 40). Der kaum 1 *kg* wiegende Apparat wird mittelst Steck- oder Schraubkontakt an eine Lichtleitung angestöpselt und erzeugt vermittelst des eigens konstruierten, leicht auswechselbaren Heizkörpers und kräftigen Präzisionsmotors auf der Stelle einen sehr gleichmäßigen Heißluftstrom, dessen Stärke und Temperatur durch verschiedene Ansatztuben mit größerer oder kleinerer Ausstrahlöffnung nach Bedarf reguliert werden kann. Durch einen einfachen Ansatz mit Doppelrohr („Duplex-Rohransatz") kann man die Heißluftdusche in eine solche zur abwechselnden Applikation heißer und kalter Luft umwandeln; die Umstellung für heiße und kalte Luft und ebenso die Ausschaltung geschieht durch bloße Betätigung eines Momentschalters, so daß die Benutzung des Apparates in der Tat als außerordentlich handlich und bequem gerühmt werden

kann. Es würde jedoch meiner Ansicht nach ein Irrtum sein, wenn man glauben wollte, durch diese abwechselnde Anwendung von Heiß- und Kaltluftdusche ganz dieselben in die Tiefe dringenden Wirkungen zu erzielen, wie sie mit entsprechenden Formen von Wasserduschen, z. B. bei Ischias mit den altüblichen sogenannten schottischen Wechselduschen, so häufig erzielt werden. Dafür sind die Wirkungen der Heißluftdusche doch im allgemeinen zu sehr an der Oberfläche haftend und zu wenig nachhaltig; auch wird sie dafür in der Regel nur zu kurze Zeit und von sehr empfindlichen Patienten (oder Patientinnen) in der erforderlichen Temperatur und Stärke öfters gar nicht vertragen. Immerhin bilden die Heiß- und Kaltluftduschen ein für zahlreiche Fälle recht schätzbares und bei manchen oberflächlichen Neuralgien des Rumpfes und der Extremitäten sowie vielleicht noch mehr bei myalgischen, ostealgischen, arthralgischen usw. Affektionen mit ersichtlichem Nutzen verwendbares Surrogat. Für mehr in

Fig. 40.

Fön.

die Tiefe dringende Wirkungen dagegen haben wir neuerdings das unter dem Namen der Thermopenetration (auch Trans- oder Diathermie) eingeführte Verfahren kennen gelernt, über dessen praktischen Wert und Bedeutung die Akten allerdings noch nicht geschlossen sind — über das ich aber doch, unter gleichzeitiger Vorführung des Armamentars, wenigstens das Notwendigste kurz angeben möchte.

Unter „Thermopenetration“ (oder „Transthermie“) versteht man eine erst seit einigen Jahren ausgebildete Methode der Wärmebehandlung mittelst elektrischer, an eine Starkstromleitung angeschlossener Apparate, wodurch die Möglichkeit gegeben werden soll, auch tiefer gelegene, innere Teile des Körpers in weit höherem Maße, als es durch die bisherigen äußeren Wärmeapplikationen geschehen kann, einer direkten „Wärmedurchdringung“ zu unterziehen. Von einem solchen Verfahren konnte in ausgiebiger Weise erst die Rede sein, nachdem man mit Strömen

bekannt geworden war, die auch bei ungemeiner Intensitätssteigerung dennoch weder entsprechend erhöhte Reizwirkungen, noch elektrolytische Wirkungen und überhaupt keine als solche bemerkbaren Reizeffekte der gewöhnlichen Art hervorriefen, nämlich dieselben hochgespannten Wechselströme, mit denen wir uns schon vorher bei Gelegenheit der „Arsonvalisation" zu beschäftigen hatten. Indessen auch bei diesen kommen für therapeutische Zwecke zunächst verhältnismäßig hohe Spannungen und geringe Stromstärken in Betracht sowie außerdem gedämpfte Schwingungen, mit denen bei hochgesteigerter Intensität eine völlige Reizlosigkeit nicht gewahrt werden konnte (ziemlich weite trennende Intervalle der einzelnen „Schwingungsgruppen"). Erst die Anwendung von Hochfrequenzströmen mit ungedämpften Schwingungsgruppen gestattete bei verhältnismäßig niedriger Spannung schon die Erzielung erheblicher thermogener Effekte im Innern des Körpers ohne unerwünschte Nebenerscheinungen (Reizwirkungen).

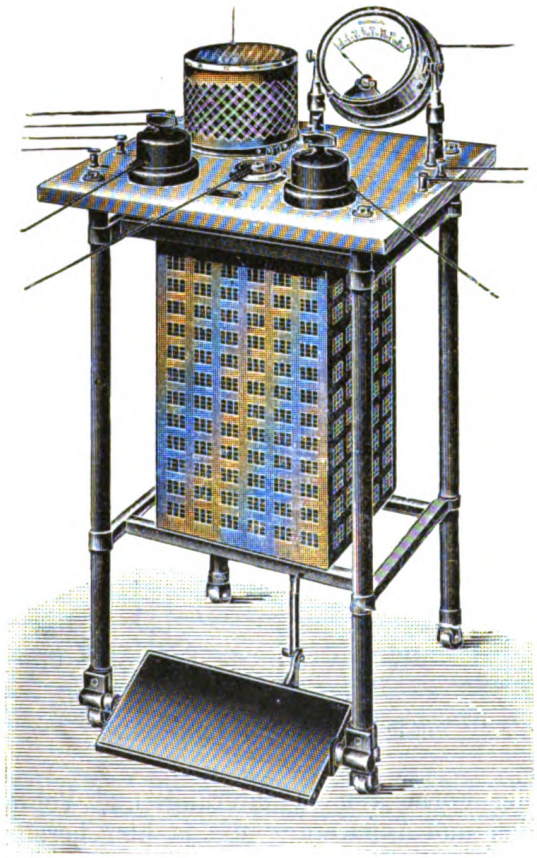
Dergleichen Ströme zeigen im Kurvenbild gleichmäßige, durch keine Pausen unterbrochene Amplituden und im Oscillographen ein zusammenhängendes, nicht unterbrochenes Bild der Funkenentladungen. Mittelst dieser Ströme kann man also bei Anwendung geeigneter Reguliervorrichtungen Wärme in jeder beliebigen Menge dem Körper zuleiten und den thermischen Effekt präzis lokalisieren, ohne irgend welche Reizerscheinungen oder sonstige unangenehme Nebenwirkungen (Verbrennungen der Hautoberfläche u. dgl.) befürchten zu müssen.

Auf diesem Prinzip der Anwendung gedrängt stehender oder ununterbrochen erfolgender (ungedämpfter) Schwingungen mit fortdauernd gleicher Amplitude beruht die Benutzung des zur Thermopenetration dienenden Instrumentars, wie es die Firmen Reiniger Gebbert & Schall, Sanitas, Lorenz u. a. in verschiedenen Ausführungen hergestellt haben. Ich lege Ihnen den neuesten, als „Penetrotherm" bezeichneten Diathermieapparat der Sanitas vor, der sich namentlich durch eine Verbesserung seines wichtigsten Bestandteils, der Funkenstrecke, auszeichnet; diese ist mehrmals unterteilt, um einerseits die Periodenzahl zu erhöhen, andrerseits den hohen Spannungsabfall stufenweise vor sich gehen zu lassen und so einem Schadhaftwerden der Isolierung vorzubeugen, wozu außerdem auch die Belegung der Funkenstrecke von außen her mit Kühlrippen und dadurch bezweckte Ableitung der Wärme wesentlich beiträgt. Die Funkenstrecke ist feststehend; die Regulierung erfolgt durch Unterteilung der Transformatorspulen, außerdem ist eine feinere Abstufung durch Fußregulierung (Verschiebung der Sekundärspule über die zugehörige Primärspule) vorgesehen. (Vgl. Fig. 41 und das Schaltungsschema zum Penetrotherm. Fig. 42.)

Zur Ableitung auf den Körper dienen 4 Klemmen, und zwar benutzt man, wenn es sich um Überwindung bedeutender Widerstände (z. B. von Hand zu Hand) handelt, die Klemmen 1 und 4, bei geringeren Widerständen dagegen 1 und 3 oder 2 und 4. Soll nur ganz schwache Erwärmung im Körper erzeugt werden, so werden die Elektroden mit den Klemmen 2 und 3, zwischen denen die geringste Spannung herrscht, verbunden. Nach dem Anlegen der Elektroden wird der Hauptschalter (rechts am Apparatentisch) auf schwach — der Regulierschalter (links) auf I eingestellt und nun weiter mit dem Fußhebel regulierend gearbeitet, bis ein

angenehmes Wärmegefühl verspürt wird (bleibt die Wirkung zu schwach, so kann man sie durch Einstellung des linken Regulierschalters auf II oder sogar auf III verstärken und dann wieder mit der Fußregulierung vorgehen; oder endlich es wird gleich von vornherein der Hauptschalter auf „stark“ eingestellt und dann weiter regulierend vorgegangen, wobei immer mit der Fußregulierung zuvor auf 0 zurückgegangen und dann erst die Schalterregulierung eingestellt werden muß; entsprechend auch bei Ausschaltung des Apparates). Bei Stellung 1 ist höchste Frequenz und geringste

Fig. 41.



Penetrotherm.

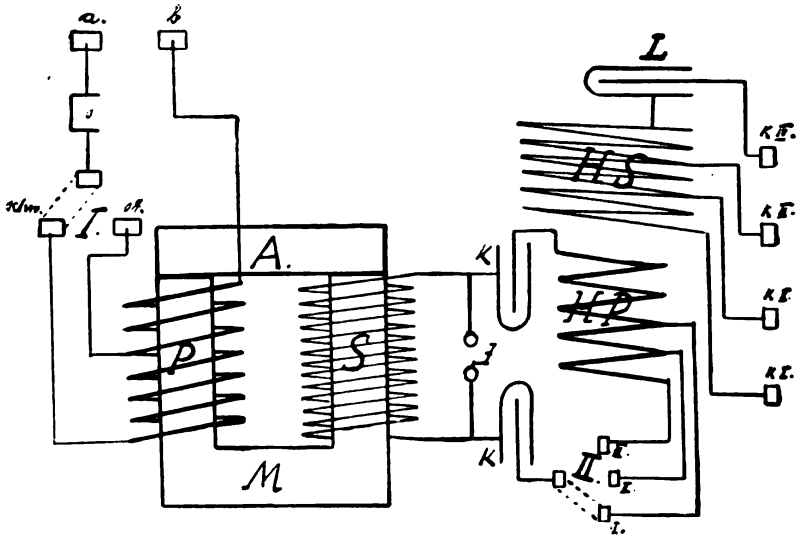
Stromstärke vorhanden, daher besonders für empfindliche Körperteile, Gesicht und Hals. Umgekehrt bei Stellung 3: niedrigste Frequenz mit höchster Stromstärke; Mittelwerte bei 2. Die Größe der Elektroden muß natürlich nach der Körperstelle und besonderen Indikation wechseln; am meisten kommen solche von 60 × 80 *mm* in Anwendung. Der Apparat kann in direktem Anschluß an Wechsel- oder Drehstrom (von 100—250 Volt) oder auch mit Transformer im Anschluß an Gleichstrom (von 64—440 Volt) benutzt werden. Als Induktionsgebiet haben sich nach den bisherigen Erfahrungen ganz besonders schmerzhafte Lokalaffektionen, entzündliche An-

schwellungen, Arthritiden, Rheumatismen, Neuralgien usw. herausgestellt. Unter den Neuralgien scheint namentlich die Ischias, bei der sich die anderweitigen äußerlichen Wärmeapplikationen oft unzulänglich erweisen, ein überaus dankbares Behandlungsobjekt zu bilden. Die Applikation dauert in der Regel 5—10 Minuten; obgleich dabei Ströme bis zu 1, ja selbst bis zu 3 Ampère Anwendung finden, wurde doch, wie es scheint, irgendwie schädliche Nebenwirkung bei Einhaltung der entsprechenden Vorsichtsmaßregeln bisher niemals beobachtet.

* * *

Auf den eng miteinander zusammenhängenden Gebieten der Hydrotherapie und Balneotherapie vollzieht sich der Fortschritt zur Zeit

Fig. 42.



Schaltungsschema zum Penetrotherm.

nicht sowohl in der Form von Erweiterung und Vervollkommnung der technischen Methoden und Apparate — die ja hier bereits verhältnismäßig abgeschlossen vorliegen — als in der Form grundsätzlicher Verständigung und Klärung über die Anzeigen und Gegenanzeigen der für bestimmte therapeutische Zwecke sich ausschließlich oder vorzugsweise eignenden Applikationen. Dies tritt z. B. sehr lehrreich hervor, wenn wir auf die neuesten aus der Wiener Schule von *Winternitz* und der Berliner Schule von *Brieger* stammenden Publikationen blicken, die sich mit der hydriatischen Behandlung der Neuralgien, vor allem der Ischias beschäftigen. Einen besonderen Ruhmestitel der hydriatischen Ischiasbehandlung bildet seit längerer Zeit bekanntlich die Anwendung der wechselwarmen, sogenannten schottischen Duschen, die meines Wissens lange schon in den französischen Bädern und Kuranstalten sich vorzugsweiser Beliebtheit erfreuten, dann von der Wiener Hydrotherapeutenschule des

Altmeisters *Winternitz* übernommen wurden und sich von hier aus auch bei uns (wo man ihnen anfangs mit einem gewissen Mißtrauen gegenüberzustehen schien) allgemein Eingang verschafften. Die *Winternitz*sche Schule hat dabei die Anwendung des heißen Wasserstrahls vielfach durch den Dampfstrahl ersetzt, so daß in der Praxis der schottischen Duschen die Aufeinanderfolge von strömendem Wasserdampf in Temperaturen von 45—50° C und kalter Fächerdusche in Temperaturen von 16—20° C größtenteils geübt wird. Die Ergebnisse der Ischiasbehandlung stellen sich bei diesem Verfahren, nach den übereinstimmenden Berichten aus der Wiener und der Berliner Schule, als geradezu glänzend heraus.

Nach *Winternitz* wurden unter 135 mehr oder weniger veralteten Ischiasfällen im ganzen 57% völlig geheilt, 37% wesentlich und entschieden gebessert, während nur 6% ungeheilt blieben. Das stimmt überein mit den allgemeinen Ergebnissen der hydriatischen Neuralgiebehandlung nach *Winternitz,* wobei unter 585 Fällen in 52% Heilungen erzielt wurden, nur 5% ganz erfolglos behandelt, die übrigen wenigstens gebessert wurden. Nach *Brieger* wurde unter 24 hydriatisch behandelten Ischiaskranken nur ein einziger nicht gebessert; bei diesem handelte es sich aber um eine schwere Komplikation mit Tuberkulose, nicht bloß der Lungen, sondern auch der (linken) Synchondrosis sacroiliaca. — Die Behandlungsdauer schwankte selbst in besonders schweren Fällen nur zwischen ungefähr 2 und 11 Wochen; frisch entstandene Neuralgien können durch das Verfahren, wie *Buxbaum* aus der *Winternitz*schen Schule berichtet, häufig coupiert oder doch in wenigen Sitzungen andauernd geheilt werden. Ein Nachlaß der Schmerzen unmittelbar nach der ersten Prozedur soll sogar als sicherer Beweis für die Heilbarkeit der Ischias gelten, gleichgültig ob der Prozeß schon längere oder kürzere Zeit bestanden hat. Natürlich kommt dabei auf eine vollkommene Beherrschung der Technik und auf richtige Auswahl der behandelten Fälle sehr viel an. Zweifellos wirkt ja die Dusche in der geschilderten Form als ein intensiver Hautreiz, der eine starke örtliche Hyperämie der Hautdecken und weiterhin auf reflektorischem Wege, gleich anderen starken Hautreizen, örtliche und allgemeine zirkulatorische Veränderungen auslösen muß. Langdauernde Duschen, besonders in der Form der schottischen, scheinen überdies die Erregbarkeit der sensibeln, motorischen und vasomotorischen Nerven direkt herabzusetzen.

Brieger macht daher mit Recht darauf aufmerksam, daß lokale Strahlduschen in Form der schottischen Duschen bei Ischias besonders indiziert sind, wenn letztere schon anfängt, eine stationäre Form anzunehmen — während der Dampfstrahl allein ohne Kombination mit kalter Strahldusche in allen Stadien der Ischias großen Erfolg haben kann. Noch rascher geht die Besserung oder Heilung oft vor sich, wenn man mit den hydriatischen Prozeduren noch Massage oder Bewegungen verbindet — eine Kombination, von der ja in verschiedenen Badeorten, wohl zuerst in Aix les bains, dann in Aachen, Wiesbaden usw. in geeigneten Fällen längst Anwendung gemacht wurde. Heißluftduschen sind, wie schon früher hervorgehoben wurde, mit den Dampf- oder Heißwasserduschen an Intensität und Nachhaltigkeit der Wirkung nicht zu vergleichen, können daher als ausreichendes Surrogat dafür bei der Ischiasbehandlung meist nicht in Betracht kommen.

Großer Beliebtheit erfreuen sich dagegen gerade auf diesem therapeutischen Spezialgebiete bekanntlich diejenigen Methoden der Badebehandlung, die in erster Linie auf Hervorrufung einer kräftigen allgemeinen oder örtlichen Diaphorese abzielen, wie das namentlich bei den rheumatischen, infektiösen und toxischen Ischiasformen angezeigt ist. Hier konkurrieren ja vor allem die Dampfkastenbäder, elektrischen Glühlichtbäder, die heißen Sandbäder und die altbewährten Schlamm- oder Fangopackungen. Ich will nicht darüber Oftgesagtes und Längstbekanntes wiederholen — nur darauf möchte ich aufmerksam machen, daß die Fangobehandlung im Hause, die bisher einigermaßen schwierig war, sich durch die Bereitung und Versendung des ausländischen (Battaglia-Fangos) sowohl wie des einheimischen deutschen Fangos neuerdings einfacher und bequemer gestaltet: unter anderem in der Form der sogenannten Fapackkompressen, die schon völlig gebrauchsfertige Packungen von einheimischem (Eifel-)Fango darstellen — sie brauchen vor der Anlegung nur in heißes Wasser getaucht zu werden — und deren Anwendung außerdem, zumal die Kompressen wiederholt benutzt werden können, sich sehr billig stellt (Preis der durch das medizinische Warenhaus zu beziehenden Kompressen in verschiedenen Größen und in einfacher oder doppelter Lage nur 1 bis 2 Mark).

Als eine kräftig wirkende Form allgemeiner und örtlicher Wärmeapplikation dürfte vielleicht auch die Heliotherapie — d. h. die therapeutische Ausnutzung der Sonnenbestrahlung — besonders an dafür geeigneten Kurplätzen bei Behandlung mancher Neuralgien und Neuritiden Vertrauen verdienen; doch liegen brauchbare Erfahrungen darüber bisher noch nicht vor.

* * *

Von der so hochmodernen Strahlentherapie (Aktinotherapie) — sei es in der Form der hellen Lichtstrahlen (Phototherapie im engeren Sinne) wie der dunkeln oder X-Strahlen (Röntgentherapie) — ist auf dem uns hier beschäftigenden Sondergebiete zwar auch schon verschiedentlich Anwendung gemacht worden; indessen kann man von zuverlässig verbürgten und anerkannten Dauererfolgen bisher wohl kaum sprechen. Speziell für Neuralgien ist die Behandlung mit monochromatischem (blauem und rotem) Licht — durch Lichtfiltration — vielfach angestrebt worden. Man läßt dabei bekanntlich das von einer Kohlenbogenlampe erzeugte und von einem Spiegel (nach Art eines Scheinwerfers) reflektierte Licht durch ein Gitter von Rot- oder Blauglasscheiben hindurchgehen, wobei natürlich eine sehr beträchtliche Abschwächung der Lichtstärke resultieren muß und im ganzen mehr die Wärmestrahlung als wirksam zum Ausdruck gebracht wird. In den Fällen von Trigeminusneuralgie, Interkostal- und Lumbosakralneuralgien, die ich auf diese Weise habe behandeln sehen, wurde ein günstiger Dauererfolg meist nicht beobachtet; das Verfahren wurde zum Teil auch der lästigen Wärmewirkung halber nicht lange vertragen. Es scheint in der Tat, daß der Nutzen der Phototherapie sich einstweilen auf die Behandlung gewisser Dermatosen beschränkt, bei denen sie ja auch, abgesehen von der Finsenbehandlung des Lupus, vielfach mit zweifellosem Erfolg zur Anwendung gebracht wird.

Auch von der Röntgenbehandlung der Neuritis und Neuralgien ist bisher entschieden Günstiges nicht zu berichten, und jedenfalls dürfte bei empfindlichen Nervösen dafür noch größere Vorsicht am Platze sein, als es nach allgemeinen Grundsätzen bei der Röntgentherapie ohnehin schon der Fall ist.

Von der Radiumtherapie, diesem modernsten Mädchen für Alles, ist — soll man sagen glücklicherweise? — in diesem Zusammenhange bisher noch wenig zu reden. Zwar verabsäumen die Hersteller und Empfehler aller möglichen Formen und Unformem radioaktiver Präparate in ihren Reklameschriften nicht, den gewaltigen Nutzen hervorzuheben, den die „Radiumtherapie" gerade bei den verschiedenartigsten „Nervenschmerzen" und verwandten Affektionen zu bringen vermöge; in einem mir gerade vorliegenden derartigen Schriftchen werden akute und chronische Neuritiden und Neuralgien, Lumbago, Ischias, Hemicranie, Interkostalneuralgie, Trigeminusneuralgie, Hyperästhesien, Parästhesien, lanzinierende Schmerzen der Tabiker usw. ausdrücklich aufgezählt. Zur örtlichen Anwendung bei Neuralgien und Neuritiden würden sich unter anderem die von verschiedenen Firmen hergestellten, mit radioaktiven Substanzen imprägnierten Kompressen (Radiozon-, Radioformkompressen, Radiolith-Heilkompressen), die trocken aufgelegt und ohne Belästigung längere Zeit getragen werden, besonders eignen. Im ganzen jedoch haben sich auf diesem neuesten therapeutischen Sondergebiete bisher weder einigermaßen feststehende Indikationen noch derartig zuverlässige Methoden der Anwendung und Dosierung herausgebildet, an die man mit einigem Vertrauen und ohne allzugroße Befürchtung des Enttäuschtwerdens herantreten könnte. Die ganze Sache ist noch viel zu sehr im Stadium des Versuches, ja des Vorversuches — und so lange sie sich in diesem Stadium befindet, tun wir in der Praxis jedenfalls am besten daran, uns vorsichtig zurückzuhalten und den Klinikern, die einstweilen auch noch zu keiner rechten Einigung gelangen konnten, das Feld bis auf weiteres zu überlassen.

* * *

Dagegen mögen noch einige Verfahren kurze Erwähnung finden, bei denen es sich um örtliche Einführung und Anwendung medikamentöser Stoffe auf die befallenen Nervengebiete bei Neuralgie und Neuritis, zu Zwecken örtlicher, mechanischer, antiphlogistischer, lokalanästhesierender Einwirkung handelt — also besonders gewisse Formen der Injektionstherapie oder Infiltrationstherapie und der neuerdings als „Iontentherapie" bezeichneten medikamentösen Kataphorese.

Hueter war wohl der Erste, der bei Neuritis und Neuralgie parenchymatöse Infusionen (in das paraneurale Gewebe) empfohlen hat, und zwar mit 2% Carbollösungen, denen er eine hervorragende antiphlogistische Einwirkung zuschrieb und zu deren Vornahme er einen eigens von ihm angegebenen Infusor (mit graduiertem Glasrohr) benutzte. Ich habe später in gleicher Weise 1%ige Lösungen der Überosmiumsäure (Osmiumtetraoxyd, OsO_4) bei Neuralgien benutzt; auch das Kaliumsalz der Osmiumsäure ist in gleicher Lösung angewandt worden (beide Lösungen werden am Lichte leicht zersetzt und schwarz gefärbt). Vor einigen Jahren kamen

dann Alkoholinjektionen, besonders an oberflächlich gelegenen Nerven (Trigeminusästen) auf, die eine lokale und peripheriewärts fortschreitende Degeneration der Nervenelemente hervorrufen und dadurch also in ähnlicher Weise wie die Neurotomie oder Nervendehnung wirksam zu sein vermögen. Die Meinungen hinsichtlich der erzielten Erfolge gehen noch sehr auseinander; im ganzen scheint das Verfahren bei uns außerhalb der Kliniken bisher wenig Eingang gefunden zu haben. Einer etwas ausgebreiteteren Verwendung erfreut sich dagegen das auf eine Art örtlicher Anästhesierung abzielende, zuerst von *J. Lange* (1904) besonders gegen Ischias angegebene, von *Kellermann, H. Rüdiger, Umber (Wolff)** u. a. weiter ausgebildete Injektionsverfahren.

Es wird dazu die von *Braun* und *Heinze* für Infiltrationsanästhesie empfohlene Flüssigkeit benutzt, eine 1‰-Lösung von β-Eucain, die durch Zusatz von 8‰ Kochsalz isotonisch gemacht wird. Von dieser Lösung werden 70—100 (ja sogar bis zu 150) Kubikzentimeter an der meist als Druckschmelzpunkt markirten Austrittsstelle des Nerven aus dem For. ischiadicum mit einer langen Nadel (ungefähr 7—7½ *cm* tief) auf den Nervenstamm injiziert. Auf das Eucain scheint es übrigens dabei nicht anzukommen; *Umber* hat (nach *Wolff*) auch reine Kochsalzlösung mit gleichem Heilerfolg injiziert. Schon während der Injektion sollen zuweilen Schmerzen und Druckpunkte im Verlaufe des Nerven verschwinden; öfter tritt ein lästiges, einige Zeit anhaltendes Spannungsgefühl auf, auch die Injektionsstelle bleibt zuweilen noch 1—2 Tage druckempfindlich. Im günstigen Falle soll eine Injektion genügen; meist muß die Einspritzung in einigen Tagen und noch öfter wiederholt werden; auch fehlt es nicht an Fällen, die sich gegen diese wie freilich auch gegen jede andere Art der Ischiasbehandlung refraktär verhalten. Bei einzelnen Patienten trat Schüttelfrost gleich nach der Injektion und vorübergehende Temperatursteigerung bis über 40° hinaus ein (reflektorisches Fieber nach *Umber*). Sonst scheint das Verfahren im allgemeinen gut vertragen zu werden; auch in den wenigen Fällen, die ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, traten üble Folgewirkungen nicht ein. Allerdings meist auch kein dauernder Schmerznachlaß oder wirkliche Heilung.

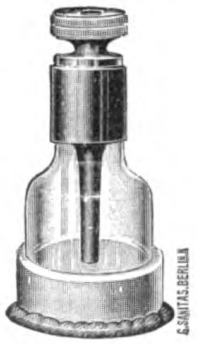
Die Wirksamkeit des Verfahrens, soweit sie bei Ischiaskranken hervortritt, scheint großenteils durch mechanische Ausbreitung der Flüssigkeit im perineuralen Gewebe zustande zu kommen; dafür sprachen wenigstens Versuche an der Leiche mit Methylenblaulösung *(Kellermann)*, wobei es gelang, schon mit 20—30 cm^3 der Injektionsflüssigkeit ein bis zur Mitte des Oberschenkels reichendes, starkes perineurales Ödem des N. ischiadicus zu erzeugen. Immerhin möchte ich glauben, daß das Verfahren auf besonders schwere und veraltete Fälle von Ischias, oder vielmehr von Ischiadicus-Neuritis zu beschränken sein dürfte, und daß es sich überdies für die ärztliche Privatpraxis weniger eignet, als für Kliniken und Krankenhäuser, wo für die nach dem Eingriff notwendige Überwachung leichter Sorge zu tragen ist. Ein dem Wesen nach ähnliches Verfahren hat übrigens kürzlich *Kulenkampf* „zur Anästhesierung des Plexus brachialis" beschrieben (Beiträge zur kleinen Chirurgie, Heft 3, 1912). Er verwendet dazu 20—30 cm^3

* Vgl. *Kurt Wolff*, Beitrag zur Therapie der Ischias. Inaug. Diss. Leipzig 1906.

einer 2%igen Novocain-Suprareninlösung, wobei der Einstich in der Mitte über dem Schlüsselbein direkt nach außen von der Art. subclavia gegen die erste Rippe hinein geübt wird; die in den Fingern auftretenden Parästhesien verraten das Getroffensein des Plexus. In der Zeit von 3—15 Minuten nach der Injektion soll dann Paralyse oder Parese des Armes mit Anästhesie bis handbreit oberhalb des Ellbogengelenks eintreten. Die Anästhesie soll $1^1/_2$ bis 3 Stunden andauern. Üble Folgen wurden in mehr als 160 Fällen nicht beobachtet. Ob das Verfahren auch bei Brachialneuralgien angewandt zu werden verdient, dürfte bei der verhältnismäßig kurzen Dauer der dadurch erzielten Anästhesierung immerhin zweifelhaft erscheinen; wahrscheinlich dürfte es hier durch die unblutige Dehnung, die vorbeschriebenen mechanotherapeutischen Verfahren u. ähnl. meist angemessen ersetzt werden.

Die elektrische medikamentöse Kataphorese kommt als Iontophorese in der Weise zur Ausführung, daß das dazu bestimmte gelöste Medikament an der einen (differenten) Elektrode — als welche auch eine der Lokalwannen des *Schnee*schen Vierzellenbades oder eine ähnliche Vorrichtung dienen kann — in geeigneter Weise aufgehäuft und mittelst eines hindurchgeleiteten, genügend starken galvanischen Stromes der percutanen Einführung und Verteilung der abgespaltenen Ionen in das Körperinnere zugänglich gemacht wird. Das Verfahren ist ja keineswegs neu; man hat es, von allerdings teilweise irrigen Voraussetzungen ausgehend, schon vor zirka 40 Jahren zur elektrolytischen Joddurchleitung *(Beer)* — später zur medikamentösen Einleitung sedierender und anästhesierender Mittel, Chloroform, Kokain usw. benutzen wollen, und ich lege Ihnen hier eine zu letzterem Zweck besonders angegebene sogenannte Diffusionselektrode aus schon weiter zurückliegender Zeit vor (Fig. 43). Wenn nun auch das jetzige, auf der Theorie der Dissoziation und des Ionentransports fußende Verfahren in gewissem Sinne rationeller ist als das frühere, so sind therapeutische Erfolge damit doch bisher noch nicht in überzeugender Weise dargetan worden. Je nach der Beschaffenheit der durch Iontophorese zur Einwirkung bestimmten Spaltprodukte — d. h. je nachdem es sich um Anionen oder Kationen handelt — wird man dabei etweder die Anode oder die Kathode als differente Elektrode zu benutzen haben; letztere also z. B. wenn es sich um Halogene (Jod) oder um Säureradikale (Salizyl) — die Anode dagegen, wenn es sich um Metalle oder um Alkaloide (Kokain, Morphium, Chinin u. dgl.) handelt. Möglichst hohe Stromstärken (bis zu 50 MA.) und längere Dauer der Durchströmung werden unter allen Umständen erfordert.

Fig. 43.



Kataphoresen-Elektrode.

Ich komme zum Schlusse. Manches mußte natürlich in diesem Zusammenhange außer acht gelassen, anderes nur ganz flüchtig berührt werden. Aber immerhin wird auch diese kurze und ungleichmäßige Übersicht Ihnen schon die Überzeugung verschafft oder verstärkt haben, daß einerseits der Kreis der uns zur Verfügung stehenden physikalischen Heilmittel zur Behandlung der Neuralgie und Neuritis sich nicht unbeträchtlich erweitert hat, und daß wir andrerseits in der Lage sind, uns dieser neuen oder technisch vervollkommneten Mittel und Apparate in gleichfalls verbesserter und vervollkommneter Weise, daher mit größerer Aussicht auf

erfolgreiche Wirksamkeit zu bedienen. Wenn dennoch namentlich unter den häufigsten Formen schwerer und protrahierter Neuralgien und Neuritiden es immer noch Fälle gibt, die sich neueren und älteren Behandlungsversuchen gegenüber oft bis zur Verzweiflung widerstrebend erweisen und uns vor einstweilen kaum lösbare therapeutische Aufgaben stellen — so kann und darf auch dieses bedauerliche Versagen unserer Kunst uns nur ein Sporn sein, die zu Gebote stehenden Mittel und Wege der Abhilfe noch weiter auszubauen und durch neue wissenschaftliche und technische Errungenschaften den höchsten Aufgaben ärztlicher Kunst noch vollständigere Erfüllung zu sichern. Vor allem aber vergesse man auch nie, daß bei den physikalischen Heilmitteln noch weit mehr als bei den chemischen so ungemein viel auf die geschickte und präzise Art der Anwendung, also auf den Anwendenden selbst ankommt — und daß deshalb hier im höchsten Grade Zolas (im „Docteur Pascal") treffendes Wort gilt: „les remèdes dépendent des mains qui les donnent".

10. VORLESUNG.

Einführung in das Studium der sozialen Medizin.

Von

Ad. Gottstein,

Charlottenburg.

Einleitung.

Geschichte und Begriffsbestimmung.

Meine Herrn! Es ist nicht immer ein Vorteil für einen wissenschaftlichen Forschungszweig, wenn er plötzlich Volkstümlichkeit erlangt und in den Mittelpunkt der Erörterung gerückt wird, an der sich neben zahlreichen berufenen Beurteilern noch viel mehr mit den Unterlagen weniger vertraute Gönner und Enthusiasten beteiligen. Wer mit der nötigen Menge Skepsis ausgerüstet den Gang der Medizin in den letzten Jahrzehnten mit durchlebt und mit einiger Kenntnis von der Gesamtgeschichte der Wissenschaft beobachtet hat, dem ist bekannt, wie schädlich es für manchen in der Entstehung begriffenen Sonderzweig wurde, sobald er einmal das Schicksal hatte, modern zu werden. Die ruhige Entwicklung wird durch den Ausbruch einer akut fieberhaften Infektionskrankheit, in deren Verlauf Delirien nicht immer ausbleiben, gestört.

Das Schicksal, modern zu werden, droht augenblicklich dem ruhigen Entwicklungsgang der sozialen Medizin, die zudem durch ihren adjektivischen Zusatz dem Los mißbräuchlicher Auslegung von vornherein ausgeliefert ist; denn für viele gilt ja noch heute das schöne Wort der schlesischen Dichterin *Friederike Kempner*: „Das ist, das ist mein Ideal, das große Wort, es heißt sozial." Nur wenige waren sich bisher der Pflicht bewußt, scharf zu definieren, was eigentlich den Inhalt der sozialen Medizin als Gegenstand der Forschung bildet, und schon werden es viele, die sie zum Gegenstand des Unterrichtes machen wollen. Wer aber die Errichtung von Lehrstühlen für soziale Medizin verlangt, der muß zunächst scharf bestimmen, was ihren Inhalt bildet. Die Verwirrung der Begriffe ist jetzt so groß geworden, daß eine Klarstellung dringend erforderlich wird.

Was die Öffentlichkeit augenblicklich unter sozialer Medizin versteht, das kann man am besten aus den Parlamentsverhandlungen erschließen.

Wie seit einer Reihe von Jahren, so wurde auch im Frühjahr 1912 wieder die Frage der Errichtung von Lehrstühlen für soziale Medizin an den Universitäten in den Landtagsverhandlungen Preußens erörtert. Der Antrag hatte das nachgerade durch die Gewohnheit schon bekannte, aber bei dem augenblicklichen Stand der Dinge nicht ungerechtfertigte Schicksal. Befürwortet von den Rednern der einen Partei, fand er die Unterstützung der Mitglieder anderer. Im Gegensatz zu den Forderungen des Hauses selbst aber begründete der Vertreter der Regierung deren ablehnende Haltung mit dem Gutachten der befragten Fakultäten. Die Ansicht dieser Fakultäten leidet freilich an inneren Widersprüchen: denn sie scheint zu sagen, daß die Forderung erstens unausführbar, zweitens unbegründet, im übrigen aber drittens ja schon überall durchgeführt sei. Man kann von der Notwendigkeit, die soziale Medizin als selbständigen Zweig der Forschung auszubauen, fest überzeugt sein und doch den Gründen durchaus zustimmen, die der Regierungsvertreter gegen die Schaffung selbständiger Lehrstühle während der Studienzeit geltend machte. Viel wichtiger ist die unbestimmte Stellung von Regierung und Parteien zu dem Begriff der sozialen Medizin selbst. Der Universitäts-Dezernent streifte diese Frage nur, ohne sie selbst direkt zu beantworten. Aber man konnte seine Ansicht aus seinen Ausführungen entnehmen; denn er sprach davon, daß die Zusammenhänge zwischen Unfall und Krankheit in den verschiedenen Kliniken, diejenigen zwischen Unfall und Vergiftung, insbesondere gewerblicher Vergiftung, in den Vorlesungen über Toxikologie und Hygiene schon heute vorgetragen würden. Danach scheint dem Vertreter des Ministeriums die sogenannte Unfallheilkunde den Hauptinhalt der sozialen Medizin zu bilden. Wahrscheinlich teilen auch die Fakultätsgutachten diesen Standpunkt, der ja einige geschichtliche und materielle Berechtigung hat. In der Tat ist es eine weit verbreitete Meinung, die namentlich auch beim Reichsversicherungsamt besteht, soziale Medizin sei nichts weiter als Gutachtertätigkeit für die Unfallheilkunde, und die Forderung von Lehrstühlen für dieses Fach bezwecke nur die Ausbildung für die klinische und prognostische, wie die forensische Beurteilung der Unfälle. Gerade weil diese Ansicht verbreitet ist, beanspruchen die Vertreter der gerichtlichen Medizin, wie früher *Stolper*, jetzt *Puppe* und *Ziemke*, die zugleich auch über soziale Medizin lesen, die allgemeine Durchführung der Verbindung dieser zwei Fächer. Wenn diese Definition den Begriff soziale Medizin wirklich deckte, so haben die Vertreter der gerichtlichen Medizin unbestritten Recht und noch mehr der Regierungsvertreter und die ihn beratenden Fakultäten. Denn was hier verlangt wird, kann nicht von einem einzigen Sonderfachmann gelehrt werden. Es gibt keinen Arzt, der alle Spezialfächer ausreichend beherrscht, und es ist unmöglich, die für den Unterricht lehrreichen Fälle in einer eigenen klinischen Abteilung zu sammeln. Das ganze Gebiet braucht auch gar nicht gesondert vorgetragen zu werden; denn das Wichtigste betonen selbstverständlich die einzelnen Kliniker in ihren Vorlesungen, und was übrig bleibt, Gutachterwesen, gesetzliche Bestimmungen und deren Auslegung und Anwendung, ist bei der gerichtlichen Medizin wirklich gut genug aufgehoben, um in einem einstündigen Kolleg eines Semesters erledigt zu werden. Daß schließlich Unfallheilkunde und Gutachtertätigkeit, wie Gesetzeskunde, zum Rüstzeug des modernen Arztes gehören, darüber sind auch alle einig, Ärzte, Kassenverwaltungen,

Fakultäten, Abgeordnete und Regierung. Nur die eine Frage wurde nirgends aufgeworfen: Was das alles überhaupt eigentlich mit sozialer Medizin zu tun habe? Höchstens doch nur, daß die staatliche Unfallversicherung ein Teil der sogenannten Sozialversicherung ist. Nur ein Teil, vielleicht derjenige, der die größten Meinungsverschiedenheiten hervorruft, vielleicht derjenige, bei dem die streitenden Parteien durch Aufwand von Zeit, Kraft und Geldmitteln am meisten beteiligt sind, bestimmt auch derjenige, bei dem der Kampf um die eigenen Interessen die Leidenschaft des Einzelnen am stärksten aufstachelt, aber sicher nicht einmal derjenige Teil der staatlichen Sozialversicherung, bei dem medizinische und hygienische, oder selbst soziale Fragen, besonders einschneidend mitspielen, geschweige denn als neue Probleme behandelt zu werden verdienten.

Die Antragsteller selbst faßten sowohl seinerzeit im Reichstag als jüngst im Landtag den Begriff der sozialen Medizin etwas weiter. Sie verlangten Lehrstühle für dieses Fach, „um die Studierenden der Medizin mit den Bestimmungen der Reichsversicherungsordnung und der Arbeiterschutzgesetzgebung und mit den bei der Durchführung dieser Gesetze den Ärzten erwachsenden Aufgaben vertraut zu machen". Nach des letzten Antragstellers zutreffender Ansicht ist die Unterweisung nicht nur im Interesse des Ärztestandes notwendig, sondern nicht minder in dem der Versicherten und der Wissenschaft. Gewiß, aber dazu allein bedarf es immer noch nicht besonderer Lehrstühle und besonderer Forschungsstätten. Allenfalls werden hierzu noch besondere Sammlungen für den Unterricht erfordert. Die Umgrenzung eines praktisch wichtigen Arbeitsgebietes der Medizin mit sozialer Färbung ist hier zwar schon umfassender als in der ersten Definition, aber sie kann denen nicht genügen, die sich darauf berufen, daß es eine soziale Medizin als selbständiges Arbeitsgebiet schon gab, Jahrzehnte vor der Zeit der Einführung der staatlichen Versicherungsgesetze. Ja, es wird sich später zeigen lassen, daß die praktisch wichtigsten Aufgaben auf dem Gebiete dieser Sozialversicherung sogar außerhalb des Forschungsgebietes der wirklichen sozialen Medizin liegen, so daß diejenigen Forscher, welche sie heute in geschichtlicher Kontinuität weiter entwickelt haben, nicht einmal Wert darauf legen, daß diese Einzelfragen ihnen unter allen Umständen und vollständig zufallen.

Gerade diese Forscher, welche die soziale Medizin bearbeiten, welche sich seit etwa einem Jahrzehnt in zwanglosen Vereinigungen zu gemeinsamer Tätigkeit zusammengefunden haben, welche Fortbildungskurse in Seminaren halten, Zeitschriften, Handbücher und Jahresberichte herausgeben und sich bemühen, auch die theoretischen Grundlagen der sozialen Medizin als eines selbständigen Zweiges auszubauen, gerade sie haben stets energisch dagegen Einspruch erhoben, daß man Gutachterwesen, klinische Nachbehandlung von Unfällen versicherter Arbeiter und Unterricht in der Gesetzeskunde als deren Hauptinhalt ausgibt. So oft dieser Standpunkt auch gewahrt wurde, sanfter und energischer, so notwendig erscheint es, Wiederholungen nicht zu sparen. „Nur ein Abgeordneter hat uns verstanden und auch er hat uns falsch verstanden"; denn er sagt, daß ins Gebiet der sozialen Medizin hauptsächlich das Gesundheitswesen, die Wohnungsprobleme und die Schulhygiene fielen.

Alle, die sich in dem letzten Jahrzehnt einheitlich zusammengeschlossen haben, seitdem sie sahen, daß das Arbeitsgebiet, auf das sie Neigung und

Erfahrung hingewiesen haben, einen immer reicheren Inhalt gewinnt, sind in Forschung und Lehre bei dessen Ausgestaltung von durchaus anderen Voraussetzungen ausgegangen. Und sie, die sich rühmen dürfen, den Ausbau der sozialen Medizin durch theoretische und praktische Arbeit gefördert zu haben, können verlangen, in erster Linie gehört zu werden, wenn es sich darum handelt, zu erklären, was den Inhalt der sozialen Medizin bilde.

Der Gedanke, die Entstehung von Krankheitsvorgängen unter Anwendung medizinisch-biologischer Untersuchungsmethoden mit den Einwirkungen kultureller und gesellschaftlicher Faktoren in ursächliche Beziehungen zu bringen, liegt so nahe, daß er nur demjenigen nicht kommen kann, welcher sich als vollkommen einseitiger Fachgelehrter der Erkennung solcher Beziehungen künstlich verschließt. Schon der junge Mediziner *Schiller* hat den Satz, den er seinem Erstlingsdrama vorausschickt: „Quae medicamenta non sanant, ferrum sanat", nicht in dem eng medizinischen Sinne gemeint, den *Hippokrates* mit ihm verband. Und der Kandidat der Medizin, der starke Zweifel hegt, ob die kunstgerecht gegen die Bleichsucht einer Näherin verschriebenen *Blaud*schen Pillen arg viel helfen werden, wenn diese nach wie vor allwöchentlich 6mal 12 Stunden in enger Klause gebückt zu arbeiten hat, braucht noch nicht auf die Neuheit und Selbständigkeit seines Gedankens besonders stolz zu sein.

Die Grundlage einer sozial-medizinischen Auffassung der gesamten Heilkunde ist die Verfolgung der Ursachen über die Veränderungen in dem Körper selbst und deren Zusammenhänge, über die unmittelbar sie bewirkenden biologischen Einflüsse der gesamten Umwelt weiter hinaus bis zu denjenigen Triebkräften, welche den Zusammenhang des Einzellebens in seinen Abstammungsverhältnissen und in seiner Zugehörigkeit zu einem großen gesellschaftlichen Ganzen bedingen. Anklänge zu einer solchen Auffassung finden sich durch die ganze Geschichte der Heilkunde. Bewußt und in aller Schärfe haben vor etwa 6—7 Jahrzehnten der jugendliche *Virchow* und *Salomon Neumann* eine solche Lehre ausgebaut, wobei sie den unmittelbaren ursächlichen Zusammenhang des einzelnen medizinischen, einheitlich gekennzeichneten Krankheitsbildes mit bestimmten gesellschaftlichen Vorgängen als erwiesen hingestellt haben. Das Wort von *Virchow* aus der Medizinischen Reform vom 3. November 1848: „Die Medizin ist eine soziale Wissenschaft, und die Politik ist weiter nichts als Medizin im großen" findet seine weitere Ergänzung durch die lapidaren Sätze: „Sehen wir nicht überall die Volkskrankheiten auf Mangelhaftigkeiten der Gesellschaft zurückdeuten?", „Epidemien gleichen großen Warnungstafeln, an denen der Staatsmann von großem Stil lesen kann, daß in dem Entwicklungsgang seines Volkes eine Störung eingetreten ist". Die Auffassung, daß das letzte Glied in der Ursachenkette der Krankheiten gesellschaftliche Vorgänge sind, deren Bedeutung für die Erkennung der Zusammenhänge und die Beseitigung der Folgen nicht minder wichtig ist, als das Studium der unmittelbaren biologischen Auslösungsfaktoren, kehrt auch in jenem gleichartigen, neuerdings oft wiederholten Satze von *Neumann* wieder: „Daß der größte Teil der Krankheiten, welche entweder den vollen Lebensgenuß stören oder gar einen beträchtlichen Teil der Menschen vor dem natürlichen Ziel dahinraffen, nicht auf natürlichen,

sondern auf künstlich gezeugten gesellschaftlichen Verhältnissen beruht, bedarf keines Beweises." Der so gern zitierte Ausspruch von *Spencer*: „Der Arzt ist der berufene Führer der Nation" hat nur vom Standpunkt einer sozial-medizinischen Auffassung aus seine Berechtigung.

Die soziale Medizin verfolgt bewußt das Ziel, die Glieder der Kette der Ursachenforschung um ein weiteres zu vermehren. Das erste Glied dieser Kette ist die pathologische Anatomie und Physiologie, das dem Problem nächstliegende. Dieser Abschnitt wurde seit der Umwandlung der Medizin in einen Zweig der Naturwissenschaft auch zuerst dem Ausbau unterzogen. Aber schon *Virchow*, der erfolgreichste Förderer dieses Ausbaues in der Neuzeit, der die Auffindung der kleinsten Tatsache höher einschätzte als die glänzendste allgemeine Theorie, sagte 1867 auf der Naturforscherversammlung zu Frankfurt am Main: „Obschon die neuere Medizin den pathologisch-anatomischen Forschungen am meisten zu danken hat, so habe ich doch zu allen Zeiten behauptet, man könne damit nicht auskommen. Die pathologisch-anatomische Forschung ist nicht das einzige Mittel der Erkenntnis." Es kam die Erweiterung der Ursachenforschung durch die biologische Hygiene, welche die Zahl der ursächlichen Faktoren um das zweite Glied der Kette bereicherte, durch die wissenschaftliche Erforschung des Einflusses der belebten und unbelebten Umwelt auf den Ablauf des Lebens. Sie stellte hierbei die Werte fest, innerhalb deren dieser Ablauf der Lebenserscheinungen noch in den Grenzen der Gesundheit verläuft, und jenseits deren es zu Krankheitsvorgängen kommt. Das Objekt der Forschung, der Mensch oder das Versuchstier, wurde hierbei als eine gleichartige Einheit aufgefaßt. Das experimentell erzielte Ergebnis bezog sich daher gleichmäßig auf alle Individuen der betreffenden Gattung. Der Gegensatz zwischen den Arbeitsgebieten der Schulen von *Pettenkofer* und von *Pasteur* oder *Koch* ist von diesem Standpunkt aus nur ein unerheblicher; beide ergänzen einander. Die einen studierten die physikalischen und chemischen Einflüsse der unbelebten Natur und Kultur auf das gesunde normale Individuum, die anderen die biologischen Einwirkungen der in uns und mit uns sich symbiotisch vermehrenden Kleinlebewelt auf dasselbe Objekt. Daß es sich hierbei mehr als auf dem ersten Gebiete um Krankheitsvorgänge handelt, liegt weniger an dem Problem, als an der Verschiedenheit der Grenzen der Gesundheitsbreite gegenüber dem äußeren Auslösungsfaktor. Wenn die Anfänge sozial-medizinischer Forschung, wie sie *Virchow* 1848 formuliert hatte, von ihm selbst nicht weiter ausgebaut wurden, so lag das vielleicht weniger daran, daß er bald Aufgaben fand, die ihm mehr lagen und mehr lohnten; vielmehr lag es an der Energie und den Erfolgen, welche mit dem Ausbau der biologischen Hygiene verknüpft waren. Ja, diese Erfolge waren so glänzende, das Arbeitsgebiet ein so umfassendes, daß sie geradezu alle zeitgenössischen Ursachenforscher von der Bearbeitung anderer Gebiete abzogen. Man fand so viele gangbare und dankbare Wege zur Bekämpfung neu entdeckter Gesundheitsgefahren, daß man sogar das Bestreben, soziale Mißstände als Objekt der Bekämpfung mit zu berücksichtigen, als einen unfruchtbaren Umweg bezeichnen durfte, der vom sicheren Erfolge nur ablenke. Als wirksamstes Mittel zur Bekämpfung der Volksseuchen galt lange nur die Methode der Vernichtung oder Fernhaltung der mikroparasitären Ansteckungsstoffe.

Zwar war das oben erwähnte Wort von *Virchow* nicht ohne Nachhall verklungen. In all den letzten Jahrzehnten fanden sich vereinzelte Forscher, welche daran festhielten, daß die Kette der Ursachenforschung erweitert werden müßte, daß die von den Einflüssen und Gefahren belebter und unbelebter Umwelt bedrohte Menschheit nicht als ein Individuum von stets gleichwertigen Reaktionswerten zu beurteilen sei, sondern als eine Vielheit durchaus verschiedener Gruppen, deren jede einzelne nach Abstammungsverhältnissen und Lebensweise, wie nach gesellschaftlichen und nach beruflichen Einwirkungen gegenüber den Reizen von Natur und Kultur ganz verschiedene Reaktionen aufweise, so daß erst die Wechselwirkung dieser sozialen und jener der biologisch-hygienischen Forschung bisher allein unterworfenen Faktoren den Endausgang bestimmten. Die Arbeiten dieser Forscher aber blieben unberücksichtigt; nicht ganz mit Unrecht, denn sie hatten weder nach Methodik noch nach Ergebnissen so viel werbende Kraft, um sich durchzusetzen. Nachhaltig bei ihren Folgerungen war höchstens die negative Kritik, mit der sie das Unzutreffende der aus der experimentellen Forschung abgeleiteten Folgerungen durch die Kontrolle der brutalen Tatsachen in der Wirklichkeit zu beweisen sich bemühten, mit der sie überall da eine Lücke in der Methodik aufdeckten, wo die unabwendbaren, den Endausgang entscheidend mit beeinflussenden sozialen Faktoren in der Ursachenkette nicht mit in Rechnung gezogen waren.

So wenig wirksam nach außen hin das Arbeiten dieser Forscher war, die damals zu keiner Schule sich organisierten, so war jeder von ihnen fest überzeugt von der Richtigkeit seiner Anschauungen, an denen er unbeirrt durch den Mangel an äußerem Erfolg weiter fortarbeitete. Ihretwegen hätte dieser Beharrungszustand vielleicht noch länger fortdauern können, aber mit elementarer Gewalt zwangen die starken Umwälzungen in der Zusammensetzung der menschlichen Gesellschaft, die Annäherung ihrer verschiedenen Gruppen, das Anwachsen der Großstädte, die Ausdehnung der Industrie, die Zunahme der Frauenarbeit nunmehr auch die medizinische Wissenschaft, sich mit den Folgen dieser rein sozialen Einwirkungen zu beschäftigen. Die große Mehrheit der Ärzte, beschlagnahmt von den Arbeiten im Laboratorium bei der Kultivierung der Bakterien und der Reindarstellung ihrer Gifte, also bei Untersuchungen, deren außerordentlich große Bedeutung für das Wohl der Menschheit hier nicht durch den leisesten Unterton einer abfälligen Kritik herabgesetzt werden soll, ging noch ruhig und unberührt durch diese soziale Umwälzung ihren Weg weiter, als schon die staatliche Gesetzgebung durch die Einführung der sozialen Versicherung die Aufgaben des Arztes in einschneidender Weise änderte und erweiterte. Hier waren es die Ärzte, welche, aufmerksamer als ihre Lehrer, sich den neuen Aufgaben anpaßten. Sie erweiterten den biologischen Begriff der Heilung und Genesung zu dem der Erwerbsfähigkeit, insbesondere bei chirurgischen Fällen, den der anatomischen Herstellung der Funktion durch denjenigen der beruflichen, der wiedergewonnenen Geschicklichkeit. Sie lernten es, die Aufgaben der Vorbeugung und Vermeidung von Krankheiten aus einem humanitären in einen rein wirtschaftlichen, der nüchternen Berechnung zugänglichen Begriff umzuwandeln.

Zu diesem einschneidenden, auf staatspolitischen Erwägungen der Medizin aufgepflanzten Vorgang gesellte sich ebenfalls von außen her eine zweite, ebenso mächtige und stürmische Bewegung, die der Gesundheits-

fürsorge. Die Triebkräfte dieser Bewegung waren die gleichen, die vor 80 Jahren unter dem Eindruck des Einbruchs der Choleraepidemien und des Überhandnehmens des Typhus zur Städtereinigung führten. Auch hier fehlte es durchaus an den wissenschaftlichen Unterlagen, die, Stein auf Stein aufbauend, schließlich zu praktischen Zielen führten. Auch hier folgte der Erkenntnis bestehender schwerer Gesundheitsgefahren der mit äußerster Energie sich durchsetzende Wille, auf der Grundlage des Probierens um jeden Preis Abhilfe zu schaffen. Genau so setzt heute die Gesundheitsfürsorge ein, eine mächtige Bewegung, an der alle Schichten der Bevölkerung beteiligt sind, getragen von dem eifrigen Wunsche, die einmal erkannten Übel unter allen Umständen zu beseitigen, wobei diesem Wunsche anfänglich nichts zur Seite stand als der Wille zur Tat. Und derselbe Geist zäher Energie, welcher die heutigen Techniker erfüllt, die keine Aufgabe mehr für unlösbar halten, kennzeichnet die Bewegung der Gesundheitsfürsorge, welche sich an Probleme heranwagt, die noch vor kurzem als unzugänglich galten, denen man fatalistisch auswich und für deren allererste Angriffspunkte die Unterlagen sämtlich erst geschaffen werden mußten. Die erforderlichen großen Mittel wurden spielend leicht beschafft. Die sachverständige Hilfe erwartete man von der Heilkunde, und nicht vergeblich. Auffallend schnell paßte diese sich den neuen Forderungen an, gleich als ob es nicht gegolten hätte, eine recht einschneidende Abkehr von lieb gewordenen Anschauungen und Auffassungen zu betätigen.

Der erste internationale Kongreß zur Bekämpfung der Tuberkulose als Volksseuche, der 1899 zu Berlin tagte, ist der äußerliche Merkpunkt des Beginnes eines neuen Abschnittes der Heilkunde, welcher der sozialen Medizin die Existenzberechtigung als eines selbständigen wichtigen Arbeitsgebietes verlieh. Hier fanden sich Hygieniker, Pathologen, praktische Ärzte, Vertreter der Behörden und Gemeinden und der sozialen Versicherungszweige, Arbeiter wie Arbeitgeber zusammen, um in einheitlicher gemeinsamer Arbeit sich zu dem Satze zu bekennen, daß zur Erkennung der der Volksgesundheit drohenden Gefahren die Einbeziehung gesellschaftlicher Vorgänge eine unerläßliche Vorbedingung ist, und daß zu deren Bekämpfung und Vorbeugung nicht mehr der einzelne in der Lage ist, daß es hierzu vielmehr einer Vereinigung von Kräften bedarf. Das eine folgt mit Notwendigkeit aus dem anderen. Seitdem ist mit bemerkenswertem Eifer auf diesem Forschungsgebiete, einem Grenzgebiete der Naturwissenschaften und der Geisteswissenschaften, eine Fülle theoretischen und praktischen Materials beigebracht worden, das der Kritik standhält. In der Medizin waren es zunächst die Ärzte selbst, welche die von ihnen in der sozialen Versicherung und im Dienste der öffentlichen Gesundheitspflege gemachten Erfahrungen sammelten, systematisch ordneten und ausbauten. Jene Forscher der sozialen Medizin, welche bisher im Verborgenen gearbeitet, wurden auf einmal, zum Teil zu eigener Überraschung, an die Oberfläche gehoben und lernten es bald, Führer zu werden, die dem ungeordnet sich anhäufenden Tatsachenmaterial die theoretisch wissenschaftlichen Grundlagen gaben, sich zu einer Schule organisierten und in der heranwachsenden Generation als Lehrer wirkten. Am längsten blieben den neuen Anforderungen diejenigen fern, deren Aufgabe es gewesen wäre, an der Spitze zu stehen, die Leiter der hygienischen Universitäts-Institute mit Ausnahme einiger weniger Forscher. Aber auch dieser Zeitabschnitt

liegt hinter uns. Wenn noch vor 6—8 Jahren gegen die Mehrheit der hygienischen Institute der Vorwurf erhoben werden durfte, daß sie in der Stille des Laboratoriums sich den Forderungen der Zeit verschlossen hätten, so kann man heute diesen Vorwurf zurücknehmen. An den meisten Lehrstätten bemüht man sich jetzt, wenigstens der jüngere Nachwuchs unter ausdrücklicher Begünstigung durch die Leiter, der sozialen Hygiene als Gegenstand von Lehren und Forschen die gebührende Berücksichtigung zuteil werden zu lassen,

Das Gebiet der sozialen Medizin hat heute einen solchen Umfang erreicht, daß es eine lohnende Aufgabe geworden ist, ihren Inhalt in systematischer Form darzustellen. Es wird dies zur Notwendigkeit, weil heute der Arzt der unentbehrliche sachverständige Berater aller jener Kreise wird, die auf dem Gebiete der Gesundheitsfürsorge sich betätigen, und weil täglich an ihn in Stadt und Land Fragen gerichtet und praktische Forderungen gestellt werden, deren Erledigung eine Fülle von Kenntnissen und einen Überblick über die theoretischen Grundlagen voraussetzt. Die systematische Darstellung des Inhalts der sozialen Medizin wird zu einer Forderung der Gerechtigkeit, um endlich einmal abschließend die in Regierungs- und Universitätskreisen geltende falsche Auffassung abzutun, als ob deren Aufgaben sich mit der Gutachtertätigkeit bei Unfällen erschöpften. Denn diese Auffassung ist bestehen geblieben, trotzdem schon 1903—1905 ein sechsbändiges, von *Fürst* und *Windscheid* herausgegebenes Handbuch der sozialen Medizin erschienen ist, das keinen Zweifel über die weitere Fassung des Arbeitsgebietes läßt, trotzdem mehrere Wochenschriften und ein Archiv ihren Lesern reichen Inhalt bieten, trotzdem das Berliner Seminar für soziale Medizin in der Zusammensetzung seiner Zyklen einen Überblick über das Gesamtarbeitsgebiet ermöglicht, und trotzdem auf dem Ärztetage 1906 die Forderungen der Ärzte nach Errichtung von Lehrstühlen und Arbeitsstätten in dem Vortrage von *A. Peyser* eine erschöpfende Aufzählung erfahren haben.

Die Definition eines Arbeitsgebietes vor dessen völliger Abschließung und vor Vollendung des Ausbaues muß die Forschung hemmen und ist daher verwerflich. Noch jedes Sonderfach hat sich dadurch entwickelt, daß entweder hervorragende Persönlichkeiten ihrer Neigung und Leistungsfähigkeit entsprechend eigene Arbeitsgebiete sich erschlossen und damit einer Schule von Jüngern den Weg eröffneten; oder daß neue technische Methoden Gebiete der allgemeinen Arbeit zugänglich machten, die bisher verschlossen waren, oder daß schließlich neue Fortschritte auf anderen Wissensgebieten Ausläufer über die Nachbargrenzen sandten, die dort zum Anschluß veranlaßten. Ein unbebautes Gebäude gradlinig einzuteilen und die Kulturen, mit denen jedes Geviert bepflanzt werden soll, in vorgefaßter Absicht bestimmen, heißt, auf dem Gebiete freier Forschung sichere Enttäuschung vorbereiten. Wer aber von erhöhtem Aussichtspunkte auf vollentfaltete Gefilde und in lückenloser Reihe entwickelte Saaten blickt, der darf nachträglich die leitenden Gedanken aus der Fülle der Erscheinungen herausschälen.

Soziale Medizin ist der Gegensatz von Individualmedizin. Wenn diese vom Bau und den Funktionen des normalen Menschen ausgeht und die krankhaften Veränderungen erforscht, wenn sie deren Ablauf von den ersten Erscheinungen bis zum Endausgang verfolgt und schließ-

lich die Mittel zur Beseitigung und Verhütung dieser Veränderungen in den Kreis ihrer Betrachtungen zieht, so ist immer das Objekt ihrer Beobachtungen, ihrer Fürsorge und Betätigung das Einzelindividuum als Vertreter einer der Außenwelt gegenüber gleichartig gedachten Gattung. Andrerseits ist auch das Subjekt jeder individual-ärztlichen Tätigkeit ein einzelner, welcher, dem aus inneren Ursachen jederzeit anders gestalteten Einzelfalle gegenübertretend, völlig selbständig und unabhängig und nur auf sich selbst angewiesen, die Maßnahmen überlegt, deren Ausführung wieder lediglich in die Hand des einzelnen gegeben sind. Ganz anders sind die Aufgaben der sozialen Medizin sowohl in Hinsicht auf Objekt wie auf Subjekt. Das erstere ist niemals ein einzelner, sondern eine Gruppe in sich gleichartiger Individuen, die von den übrigen durch bestimmte Merkmale abgesondert sind, nämlich durch Merkmale der Abstammung, der ererbten Anlage, beruflicher, gesellschaftlicher und kultureller Unterschiede. Durchgreifender, weil für die praktischen Maßnahmen entscheidender, sind die Unterschiede in bezug auf das Subjekt der ärztlichen Tätigkeit. Der Träger der praktischen Maßnahmen in Behandlung und Vorbeugung ist nicht mehr der einzelne Arzt, sondern für ihn tritt die höhere soziale Einheit auf, welche deshalb sich einsetzt, weil Macht und Kräfte des einzelnen versagen. Die Mittel, welche sie zur Verfügung stellt, entstammen den Beiträgen der an ihrer Verwendung interessierten Gruppe. Sie gehören nicht zum Heilschatz der Arzneimittellehre und der physikalischen Heilfaktoren oder zum Instrumentenapparat des Chirurgen, sondern sie bestehen im wesentlichen aus Geld und Geldeswert, oder sie stützen sich auf Einrichtungen rein volkswirtschaftlicher Form. Der Einzelarzt scheidet überhaupt als Endglied der Behandlung aus. Er tritt als verantwortlicher und selbständiger Faktor weit zurück und wird zum beauftragten sachverständigen Berater der höheren sozialen Einheit, für die er mit den Methoden seiner Wissenschaft nur die Diagnose und Prognose stellt und der er auf Grund seiner besonderen Sachkenntnis die Anweisungen für die Bereitstellung der erforderlichen Hilfsmittel gibt, der er aber dann für deren Verwendung verantwortlich wird. Die völlige Scheidung der Aufgaben des Individual- und des Sozialtherapeuten ist in der Praxis nicht streng durchgeführt. So ist der Kassen- oder Armenarzt genötigt, beide Aufgaben zu vereinen, und nur aus dieser Tatsache entspringen die schweren Konflikte und Kämpfe, die in der Gegenwart Kassenverwaltungen und standesärztliche Organisationen zu Gegnern machen, die sich nicht verstehen zum Schaden der Gesamtheit und beider Teile.

Von vornherein sei hier erklärt, daß die Vertreter der sozialen Medizin nicht beanspruchen, in Überschätzung der Bedeutung des von ihnen vertretenen Gebietes und in völliger Verkennung der Sachlage ihr neues Arbeitsfeld den Jahrtausende alten Aufgaben der ärztlichen Kunst gleichwertig gegenüberzustellen. Die Individualmedizin wird immer die Hauptaufgabe des Arztes bleiben; die Prognostik des inneren Mediziners am Krankenlager des Einzelfalles, die lebensrettende Kunst des Chirurgen und Geburtshelfers wird stets den Hauptinhalt ärztlichen Handelns bilden und als der lohnendste und ausgedehnteste Teil ärztlicher Arbeit zu gelten haben. Nicht mit dem leisesten Anspruch auf Gleichstellung soll der Ruhm der Forscher verkürzt werden, die auf dem altangestammten Gebiete ärztlicher Kunst in so vielen Punkten die Macht ärztlichen Erkennens und ärztlichen

Helfens in der Neuzeit vermehrt haben. Nur neben ihr und in deren notwendiger Ergänzung, eben nur weil die Gegenwart auch auf diesem Arbeitsgebiet dem praktischen Arzte täglich eine Reihe Antworten auf dringend gestellte Fragen zuschiebt, beansprucht auch die soziale Medizin die Anerkennung ihrer Berechtigung.

Wie die Gesamtmedizin in eine Reihe einzelner Abschnitte zerfällt, die erst allmählich im Laufe der Geschichte der Forschung abgesondert wurden, und von denen einige noch bis in die neueste Zeit vereint waren, so läßt sich auch für die soziale Medizin in vollständigem Parallelismus eine Trennung der Einzelabschnitte vornehmen, nur daß entsprechend der Kürze der Zeit und der ganz verschiedenen Bedeutung der einzelnen Abschnitte diese Zweige ihrem Inhalte nach heute noch ganz ungleich ausgebaut sind. Für die praktische Darstellung empfiehlt sich daher eine strenge Durchführung dieses Parallelismus nicht.

Der normalen Anatomie, Physiologie und Entwicklungsgeschichte des menschlichen Individuums entspricht derjenige Inhalt an Wissensmaterial, für das *A. Plötz* den Namen der Rassen- und Gesellschaftsbiologie aufgestellt hat und welche neuerdings *v. Luschan* als „Sozialbiologie" bezeichnet. Es gehört hierzu die Lehre von den Vererbungsgesetzen und Vererbungsregeln, die Familiengeschichte, die der Lehrer der Psychiatrie in Gießen, *Sommer*, für so bedeutungsvoll gehalten hat, daß er sie zum Gegenstande besonderer Kurse und Kongresse machte. Schon jetzt liegt, da hier eine größere Anzahl von Forschern verschiedenster Richtungen mitgearbeitet haben, eine Fülle von Tatsachenmaterial vor, das *Gruber* und *Rüdin* versucht haben, auf der Dresdner Hygiene-Ausstellung in der Gruppe Rassenhygiene zusammenzufassen und in dem wissenschaftlichen Katalog übersichtlich zu behandeln. Es läßt sich nicht verkennen, daß die scharfe Abtrennung dieses Grenzgebietes als Teil der sozialen Medizin gegenüber anderen Arbeitsgebieten, wie Anthropologie, Genealogie, Deszendenzlehre und Rassenhygiene heute noch vielfach schwierig ist. Eine systematische Darstellung dieses Gebietes hier zu geben, erscheint daher jetzt noch als verfrüht. Soweit wichtige Tatsachen von Bedeutung für die praktischen Aufgaben vorliegen, sollen sie darum bei der Abhandlung der sozialen Hygiene berücksichtigt werden.

Wohl aber läßt sich der allgemeinen Pathologie ein vollkommenes Analogon in der sozialen Medizin gegenüberstellen. Natürlich handelt es sich hier nicht um die mehr spielerische Übertragung ärztlicher Bezeichnungen und Begriffe auf gesellschaftliche Zustände. Es liegt ja nahe, daß auch die Volkswirtschaft bei der Schilderung von Zuständen und Vorgängen, die von der Breite des Normalen abweichen, zur Erleichterung des Verständnisses sich übertragener Ausdrücke aus der Medizin bedient. Aber wie schon der aus der Medizin hervorgegangene Nationalökonom *Franz Oppenheimer* wiederholt hervorgehoben hat, ist es widersinnig, diese rein gesellschaftlichen Vorgänge nach den Methoden der Pathologie zu behandeln. Man kann hier von Hypertrophien, Hinsiechen von Geschlechtern und Völkertod sprechen, man kann sogar die Pestbeule, das fressende Geschwür und selbst den Wasserkopf heranziehen. Im übrigen haben selbstverständlich diese Vorgänge mit sozialer Medizin nicht das geringste zu tun. Wie es das Ziel der allgemeinen Pathologie ist, die Pathogenese der Krankheitsvorgänge in ihren gesetzmäßigen Beziehungen lückenlos zu verfolgen, so gilt

das gleiche für die soziale Pathologie, aber natürlich sind wir vom Ziele noch sehr weit entfernt. Nur einige wenige Regeln von allgemeiner Giltigkeit können heute schon als feststehend gelten.

Den Tatsacheninhalt der allgemeinen sozialen Pathologie gibt die Morbiditäts- und Mortalitäts-Statistik wieder und ihre Feststellungen über Lebensverhältnisse nach Alter, Geschlecht, Wohnort, Beruf, wirtschaftlicher Lage bilden unter Anwendung strenger Methoden die Unterlage für Schlußfolgerungen. Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik ist bald Methode zur Beantwortung bestimmter Fragen, bald Selbstzweck als beschreibende Disziplin. Da beide Zweige im Rahmen der Gesamtmedizin technisch und inhaltlich vernachlässigt sind, ist das ein ausreichender Anlaß, sie hier als ersten Abschnitt der sozialen Medizin umfassend und nach allen Richtungen darzustellen.

Der speziellen Pathologie ist für die soziale Medizin die soziale Pathologie gegenüberzustellen. Man darf diesen Ausdruck, den *A. Grotjahn* in seinem soeben erschienenen großen Werk als Titel verwandt hat, übernehmen. Wir haben oben den grundsätzlichen Ausspruch von *S. Neumann* angeführt, daß der größte Teil der Krankheiten, welche entweder den vollen Lebensgenuß stören oder gar einen beträchtlichen Teil der Menschen vor dem natürlichen Ziel dahinraffen, nicht auf natürlichen, sondern auf künstlich erzeugten gesellschaftlichen Verhältnissen beruht. Der Beweis dieser Behauptung steht noch aus und er wird in dieser Allgemeinheit nach dem heutigen Stand unseres Wissens auch gar nicht zu erbringen sein. Die Aufgabe der sozialen Pathologie ist es, den Zusammenhang zwischen bestimmten sozialen Einwirkungen und bestimmten Krankheitsvorgängen qualitativ und quantitativ zu verfolgen. Zur Lösung des Problems stehen zwei Wege zur Verfügung. Man kann der Reihe nach jede einzelne Krankheit des geltenden Krankheitensystems durchgehen und für sie die Häufigkeit ihres Vorkommens, den Einfluß verschiedener sozialer Erscheinungen auf ihre Entstehung, Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung erörtern. Diesen Weg auf der Unterlage sorgfältiger Überlegungen hat *Grotjahn* in seinem eben erwähnten neuen Werk beschritten. Es ist verdienstvoll, aber gegenwärtig ungemein schwierig, so vorzugehen. Die Ergebnisse werden unübersichtlich und ungleich. Der zweite Weg ist der, daß man von bestimmten, gut gekennzeichneten und faßbaren sozialen Faktoren ausgeht und deren Einwirkung auf Krankheit und Sterblichkeit in allgemeinen und in besonderen Fällen studiert. Zu diesen Faktoren gehören insbesondere: wirtschaftliche Lage, Beruf, Heimat (Stadt oder Land), Wohnung, Ernährung. Wenn man diese Faktoren mit den Hauptkrankheitsgruppen, namentlich denjenigen, welche einer Beeinflussung zugänglich sind, der Reihe nach kombiniert, kommt man zu einer brauchbaren Übersicht über das vorhandene Tatsachenmaterial. Nach diesem Plane sind *Tugendreich* und *Mosse* bei ihrem eben im Erscheinen begriffenen Sammelwerk „Krankheit und soziale Lage" vorgegangen. Dieses Schema soll auch den folgenden Ausführungen der sozialen Pathologie zugrunde gelegt werden.

Strittiger kann es sein, ob man berechtigt ist, nach einem früheren Vorschlage von mir, die Epidemiologie bei der sozialen Pathologie abzuhandeln. Es haben mich seinerzeit zunächst mehr praktische Gesichtspunkte dazu bewogen. Die Epidemiologie, soweit sie nicht angewandte Bakteriologie ist, hat in den letzten Jahrzehnten eine starke und nicht verdiente Zurück-

setzung erfahren. Die Seuchengeschichte geriet sehr zum Schaden der Praxis in Vergessenheit, die Methoden früherer Zeit wurden gering geschätzt und erst in allerjüngster Zeit, namentlich seit die Kolonisationsbestrebungen eine regere Beschäftigung mit der Seuchengeographie nahe legten und seit man einsehen lernte, daß die Bakteriologie allein nicht alle Fragen löst, ist das Interesse an der rein beschreibenden Epidemiologie wieder größer geworden. Es sprechen aber auch innere Gründe für deren Einbeziehung in die soziale Medizin. Die Einheit des Forschungsgebietes ist hier die spezifische Seuche, ihre Einschleppung, ihr Aufflackern und Absinken, ihre Verbreitungsart, Dauer usw., nicht aber das von ihr befallene Individuum, dessen Krankheitserscheinungen, Sektionsbefund, Differential-Diagnose und Behandlungsaussichten. *W. Ewald* ist in seinem im Vorjahre erschienenen Handbuch der sozialen Medizin sogar noch weiter gegangen und rechnet die Methoden und gesetzlichen Vorschriften der Seuchenbekämpfung zur sozialen Medizin. Es kann gar nicht zweifelhaft sein, daß bei strenger Scheidung dieser letzte Teil lediglich und ausschließlich in das Gebiet der öffentlichen Gesundheitspflege gehört. Wenn auch hier der Vollständigkeit und der praktischen Bedeutung halber dieser Abschnitt kurz mit abgehandelt werden soll, so geschieht dies unter dem ausdrücklichen Zugeständnis einer Überschreitung der Grenzen der sozialen Medizin.

Der nächste große und am besten ausgebaute Abschnitt der sozialen Medizin ist die soziale Hygiene. Es ist verfehlt und durchaus abwegig, soziale Medizin und soziale Hygiene künstlich in einen Gegensatz zu bringen und von einander abzutrennen, wie es gegenwärtig vielfach geschieht. Man kommt dann bei der Begriffsbestimmung mit Sicherheit in große Schwierigkeiten. Wie die Hygiene ein Teil der Gesamtmedizin, so ist die soziale Hygiene nichts weiter als ein Teil der sozialen Medizin. Das Arbeitsgebiet der Hygiene ist der Inhalt unseres Wissens von den Mitteln zur Erhaltung und Erhöhung der Gesundheit und zur Verhütung von Krankheiten. Die Hygiene, an deren Ausbau nach *Pettenkofer* der Ingenieur, Architekt und Volkswirt denselben Anteil und dasselbe Interesse haben wie der Arzt, ist und bleibt deshalb ein Teil der Medizin, weil das Maß für die Gesundheit diejenigen Grenzen sind, die sich bei Störungen der Regulierung durch krankhafte Veränderungen verraten. Das Objekt der Hygiene im allgemeinen ist der Mensch als gleichartige Einheit. Das Objekt der sozialen Medizin ist eine bestimmte Gruppe in sich gleichartiger Individuen, welche sich von der Gesamtheit dadurch unterscheiden, daß sie unter besonderen bestimmten gesellschaftlichen Bedingungen leben, die ihren Gesundheitszustand in eigenartiger Form beeinflussen. Dementsprechend müssen auch die Maßnahmen zur Verhütung von Gesundheitsschädigungen diesen besonderen gesellschaftlichen Verhältnissen angepaßt sein. Die soziale Hygiene ist demnach zugleich ein Teil der Gesamt-Hygiene und ein Teil der sozialen Medizin. Die vorliegende Definition unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkte von derjenigen *Pettenkofers*, die er für die soziale Hygiene gegeben hat und der er in seinem in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts erschienenen Handbuch eine Reihe von Abschnitten einreihte. *Pettenkofer* hat den Begriff „sozial" subjektivistisch in dem Sinne gemeint, daß er hier alle Maßnahmen der Gesundheitslehre zusammenfaßte, die zu treffen über die Kraft des Einzelindividuums hinausgeht und die für ihn eine höhere soziale Einheit zu übernehmen hat. Bei dieser Begriffsbestimmung werden die Grenzen gegenüber der öffentlichen

Gesundheitspflege nicht scharf gewahrt, weil auch diese alle diejenigen Maßnahmen umfaßt, die der Staat, zum Teil auf der Grundlage gesetzlicher Bestimmungen, zum Schutze der Gesundheit aller Staatsangehörigen ohne Unterschied vorschreibt, und welche die einzelnen Gemeinden zum gleichen Zwecke im Interesse aller ihr Angehöriger durchführen. In der obigen Definition dagegen ist der Zusatz sozial objektivistisch gebraucht. Er bezieht sich auf die Gesundheitsverhältnisse von Teilen der Gesamtheit. Bei dieser Definition gehört zum engeren Arbeitsgebiete der sozialen Hygiene die Hygiene des Berufs, die Schul- und Wohnungs-Hygiene, die Gesundheitsfürsorge der Säuglinge, diejenige zur Verhütung der Volksseuchen, wie der Tuberkulose, der Syphilis und des Alkoholismus. Es ist der Einwand erhoben worden, daß hier wiederum die Grenze gegenüber der allgemeinen Hygiene nicht scharf gezogen sei; daß dieses Bedenken nicht zutrifft, wird sofort bei praktischen Beispielen klar. Die allgemeine Hygiene des Berufs z. B. stellt ganz genau mit Hilfe des Versuchs und unter Ableitung von allgemein geltenden Erfahrungstatsachen den Bedarf des Fabrikarbeiters an Nahrung, Luft, Heizung, Reinheit der Arbeitsräume usw. fest und beschreibt die Einrichtungen zur Durchführung dieser Forderungen. Die soziale Hygiene dagegen sammelt die Summe der Erfahrungen über die tatsächlichen gesundheitlichen Verhältnisse eines jeden einzelnen Berufs unter genauer und kritischer Würdigung der Frage, insoweit für diese die Beschäftigung selbst oder andere Einflüsse, die außerhalb des Berufs liegen, in Frage kommen. Die Fragen der Grenzbestimmung des Schutzalters für jugendliche Arbeiter, des Einflusses der Belehrung von ungelernten Arbeitern in Giftbetrieben, der Handhabung der Meldepflicht bei gewerblichen Erkrankungen und anderes mehr entziehen sich vollkommen der Prüfung im Laboratorium und müssen mit anderen Methoden untersucht werden. Ein zweites Beispiel bildet die Schulhygiene. Vieles, was zum Bau des Schulhauses, zu seiner Beheizung, Lüftung und Belichtung gehört, stützt sich auf die Feststellungen der Gesamthygiene. Die Hygiene des Unterrichts, die Fragen der Behandlung körperlich oder geistig minderwertiger Schüler dagegen, mehr noch die Gesundheitspflege des Schulkindes und das Studium der besonderen Gesundheits- oder Krankheitsverhältnisse der Schuljugend in den Volksschulen und höheren Schulen fällt der sozialen Hygiene zu: denn sie behandelt die spezifischen Gesundheitsverhältnisse einer bestimmten Gruppe der Gesamtbevölkerung, deren Erforschung nicht dem Laboratorium zugänglich ist, sondern mittelst der Massenbeobachtung erreicht werden muß.

Die Gesundheitsfürsorge, soweit sie nicht lediglich zum Schutze der Gesundheit bestimmt ist, wie Säuglings- und Wohnungsfürsorge, sondern zugleich Erkrankungen berücksichtigt, wie die Tuberkulose, gehört eigentlich in das Gebiet der sozialen Therapie. Da sie aber in letzter Linie und bewußt dem Schutz der Gesunden dient, und da die Methoden aller Zweige der Gesundheitsfürsorge vielfach die gleichen sind, so werden sie zweckmäßig mit diesen bei der sozialen Hygiene abgehandelt.

Zur sozialen Hygiene gehört schließlich die sogenannte Rassenhygiene und deren praktische Abschnitte der Eugenik und der Fortpflanzungshygiene, an welche die eigentlich zur sozialen Biologie gehörenden Tatsachen der Familien- und Vererbungslehre hier angegliedert werden sollen. Zu ihr gehören schließlich streng genommen auch einzelne Abschnitte der Versicherungsmedizin, wie die Lehre von der privaten Lebensversicherung, der sozialen

Arbeiter-, Witwen- und Waisenversicherung, sowie der neue Zweig der Mutterschaftsversicherung; denn ihr Zweck ist die Erhaltung und Steigerung der Gesundheit. Da es aber nicht zweckmäßig ist, zusammengehörige Gebiete zu zerreißen, soll die gesamte Versicherungsmedizin im letzten Abschnitt im Zusammenhange dargestellt werden.

Der letzte größte Abschnitt der sozialen Medizin ist die soziale Therapie. Dieser Ausdruck ist meines Wissens zum ersten Male von mir im ärztlichen Vereinsblatt 1906 gebraucht und seinem Begriff nach definiert worden. Später hat ihn unabhängig und selbständig *Effler* in gleichem Sinne verwendet und gegenwärtig ist er allenthalben eingeführt, so auch in dem erwähnten Handbuch von *Tugendreich* und *Mosse*. Die Kennzeichen der sozialen Therapie sind doppelte. Erstens sind ihre Maßnahmen den eigenartigen Zuständen bestimmter Gruppen der Gesellschaft angepaßt und ihrer Form nach von deren Verhältnissen abhängig. Ihre besonderen Methoden sind also weder von der biologischen Individualität, noch vom Krankheitscharakter bestimmt, sondern von der gesellschaftlichen Stellung des Objekts. Gleichzeitig und vor allem aber ist der Urheber und Träger der Therapie nicht ein Individuum, der allein verantwortlich entscheidende Arzt, sondern, wie schon oben gesagt, die höhere soziale Einheit, welche die Mittel bereitstellt und über deren Anwendung berät. Der Arzt als solcher ist nur der beauftragte Sachverständige dieser höheren Einheit, welcher Diagnose und Prognose mit rein ärztlichen Methoden stellt, aber die ihm vorgeschriebene Form der Maßnahmen nur im Auftrage der höheren Einheit und auf deren Kosten verabreicht. Die Heilmittel entstammen nur dann, wenn der Arzt gleichzeitig noch, wie häufig, mit individual-therapeutischen Aufgaben betraut ist, dem üblichen ärztlichen Rüstzeug. Sonst besteht die Therapie in der Anweisung auf Geld und Geldeswert, auf Nahrungsmittel, Kleider, Wohnung, in der Überweisung an andere Einrichtungen der Heilkunde mit sozial-medizinischer Färbung, wie Heilstätten, Krüppelheime, Siechenanstalten usw.

Zur sozialen Therapie gehört das Armenarztwesen, die Anstaltversorgung und deren Beziehungen zu den Ansprüchen der Bevölkerung und zu den Aufgaben der Behörden, ferner die gesamte Versicherungsmedizin mit ihren Zweigen der privaten und sozialen Versicherung, das Krankentransport- und Rettungswesen. Es gehört hierzu die Schilderung der Spezialeinrichtungen sozialer Fürsorge, wie Blinden-, Taubstummen-, Krüppelversorgung und schließlich die gesamte Lehre von den Aufgaben, Pflichten und der Stellung des Heil- und Pflegepersonals in ihren Beziehungen zur gesamten Gesellschaft. Auch hier ist die Grenze gegenüber der öffentlichen Gesundheitspflege nicht immer scharf zu ziehen und so mögen hier bei der Abhandlung dieses Abschnittes im praktischen Interesse einige Fragen mit erledigt werden, von denen offen zugestanden werden soll, daß sie bei strenger Auslegung nicht ganz hier hin gehören. Die Abweichung rechtfertigt sich dadurch, daß erstens diese Fragen nirgends zusammenhängend besprochen werden, und daß sie zweitens für den praktischen Arzt außerordentlich wichtig sind. Hierzu gehört z. B. das Gutachterwesen.

Am Ende dieser Einleitung in das Arbeitsgebiet der sozialen Medizin möge zur Verhütung und Abwendung laut gewordener mißverständlicher Auffassungen eine Erklärung abgegeben werden. Man hat den Vorkämpfern der sozialen Medizin und Hygiene vorgeworfen, daß sie die Gebiete fremder Wissenschaften überschritten. Man hat andrerseits geradezu entgegenge-

setzt die soziale Medizin als die Lehre von der medizinischen Gesetzeskunde hingestellt und damit als eine Disziplin, deren Vortrag und Bearbeitung auch dem Juristen zufallen könne. Dem gegenüber muß auf das Schärfste betont werden, daß die soziale Medizin in ihrem Gedankeninhalt und ihren Arbeitsmethoden ein Gebiet der Gesamtmedizin bleiben will und muß. Die Art ihrer Probleme gestattet in den seltensten Fällen die Heranziehung des Laboratoriumsversuches. Sie verzichtet aber damit nicht grundsätzlich auf die Verwendung des Versuchs überhaupt, dessen Umfang allerdings die Grenzen des Laboratoriums überschreitet, und sie behauptet zutreffend, daß auch eine richtig aufgestellte statistische Fragestellung den Wert eines Experimentes haben kann und soll. Auch ihre Einrichtungen auf dem Gebiete der Gesundheitsfürsoge sind nichts als Versuchslaboratorien in größtem Maßstabe. Im übrigen steht sie vollständig auf dem Boden naturwissenschaftlicher Denkweise und Methodik, die nur die Beobachtung nach Zahl und Maß anerkennt und durch Kontrollversuche auf das Zutreffen ihrer Deutung prüft und der jede naturwissenschaftliche Methodik willkommen ist, wofern sie nur die Aufklärung des aufgestellten Problems fördert.

Vor dem Eintritt in die Ausführung der in dieser Einleitung abgegrenzten einzelnen Abschnitte bedarf es schließlich noch einer Erklärung über die gewählte Form der Darstellung. Bei der Fülle des vorhandenen Tatsachenmateriales würde dessen eingehende Wiedergabe, unterstützt durch Tabellen, belegt durch Quellen, Literaturangaben und ausgefüllt durch Wiedergabe der gesetzlichen Bestimmungen den hier zur Verfügung stehenden Raum um ein Vielfaches überschreiten. Das Handbuch der sozialen Medizin von *Fürth* und *Windscheid* umfaßte schon vor einigen Jahren mehrere dicke Bände und ein selbst knapp gehaltener Vortrag des verfügbaren Stoffes würde ein mindestens dreistündiges Wochenkolleg in einem Wintersemester beanspruchen. Keiner bedauert mehr, als der Verfasser, daß er genötigt ist, von einzelnen Abschnitten nicht viel mehr als eine Disposition des Themas, eine Aneinanderreihung von Stichworten zu geben, daß er sich gezwungen sieht, manche wichtigen und interessanten Abschnitte flüchtig zu behandeln und die zahlreichen wertvollen Vorarbeiten von verdienten Forschern auf dem dargestellten Gebiete zu übergehen. Aber in diesem Werke, dessen Bestimmung die Darstellung der Fortschritte der deutschen Klinik ist, war die nächstliegende Aufgabe die Erweckung des Interesses der Kliniker für die Auffassung des Wissensinhalts von sozialmedizinischen Gesichtspunkten aus. Es rechtfertigt sich daher die Bevorzugung allgemeiner Gesichtspunkte vor der lehrbuchartigen Wiedergabe der Einzelheiten. Unter dem Zwang dieser Beschränkung mußte namentlich der Abschnitt über die soziale Pathologie leiden, weil gerade hier ein genaueres Eingehen auf die klinischen und anatomischen Folgezustände der Gewerbekrankheiten und der Seuchen zu Auseinandersetzungen hätte führen müssen, die zwar in einem umfassend durchgeführten Lehrbuch der sozialen Medizin nicht fehlen dürfen, die aber bei einer kurzen Einführung als ein Übergriff in das eigene Gebiet der Individualmedizin bezeichnet werden konnten. Darum ist das Hauptgewicht auf die Ausgestaltung der letzten beiden großen Abschnitte gelegt worden, deren sozialmedizinische Sonderfärbung auch in den Einzelheiten gewahrt bleibt.

I. Allgemeine soziale Pathologie.

Im einleitenden Abschnitt wurde die Statistik als derjenige Abschnitt der sozialen Medizin bezeichnet, dessen Inhalt der allgemeinen Pathologie in der Individualmedizin entspricht. Die Statistik wird in der neuesten Zeit immer mehr zu Schlußfolgerungen auf dem Gebiete der Medizin herangezogen, nachdem sie einige Jahrzehnte zugunsten der experimentellen Methodik in den Hintergrund gedrängt war. Sie findet ihre Hauptanwendung bei der Beurteilung von Massenbeobachtungen, deren Studium ja gerade den Inhalt des vorliegenden Arbeitsgebietes bildet. Während aber in dem früheren Zeitraum die Beherrschung der Methodik und des Inhalts die Voraussetzung ihrer Benutzung war, glaubt jetzt mancher, daß es genüge, aus einigen Zahlenreihen und Kurven Schlüsse ziehen zu dürfen, und es ist daher dringend erforderlich, immer wieder zu betonen, daß die Befähigung zur Beherrschung der Statistik nicht angeboren ist, sondern daß auch dieser Wissenszweig erlernt und der Inhalt des vorliegenden Wissens gekannt werden muß. Es wäre erwünscht, daß endlich aus der medizinischen Literatur die elementaren Fehler verschwänden, deren ewige Wiederkehr bei Fachstatistikern medizinische Schlüsse entwertet hat, und daß derjenige, der eine neue Entdeckung gemacht zu haben glaubt, sich vorher aus der Literatur überzeugt, ob sie nicht schon längst Gemeingut aller Kenner ist. Es wäre schließlich dringend erwünscht, daß die medizinische Statistik nicht wie jetzt ganz vereinzelt, sondern allenthalben an den deutschen Fakultäten von geschulten Fachmännern vorgetragen würde.

Statistik im allgemeinen.

Man kann die Statistik überhaupt in drei verschiedene Abschnitte einteilen. Der erste ist die amtliche Statistik, deren Aufgabe es ist, kunstgerecht die Fragestellung festzulegen, die Erhebungen anzustellen, das eingegangene Material auf seine Zuverlässigkeit zu prüfen und dann zu verarbeiten und auf seine Schlußfolgerungen vorzubereiten. Die Lösung dieser Aufgabe fällt ausschließlich den statistischen Ämtern der Staaten und Städte zu. Für die Aufnahme und Aufbereitung haben sich bestimmte Regeln ausgebildet, deren Kenntnis hauptsächlich von Interesse für den Berufsstatistiker ist. Die Ergebnisse der Zählungen, welche regelmäßige oder entsprechend besonderen Aufgaben gelegentliche sind, werden in den Quellenwerken der statistischen Ämter niedergelegt. Diese bilden die Unterlage für die Schlußfolgerungen der statistischen Forschungen. Es ist streng zu beachten, daß die Aufnahmeformen in den verschiedenen Reichen und Städten nicht durchaus gleichartig sind, z. B. werden in den einzelnen Ländern die Todesursachen bald von geschulten Kräften, bald von Laien festgestellt und gemeldet. Während in manchen Ländern 75 und mehr Prozent der Sterbefälle auf Grund ärztlicher Totenschau zur Meldung gelangen, geschieht dies in anderen Ländern, selbst in Deutschland, nur auf Grund oft willkürlicher Mitteilungen der Angehörigen. Die Geburtenmeldungen werden ebenfalls verschieden gehandhabt. Bald werden als Totgeburten nur solche Fälle gerechnet, welche schon in der Geburt oder in den ersten Lebensstunden starben, bald werden zu ihnen die Todesfälle auch der ersten Lebenstage mit eingerechnet. Daß hierdurch bei der Ver-

gleichung der Geburten und Sterbefälle verschiedener Länder ganz einschneidende Abweichungen eintreten können, ist selbstverständlich. Wer daher Statistik treiben will, muß sich zunächst Rechenschaft über das Zustandekommen des von ihm benutzten Materials geben.

Die Veröffentlichungen der einzelnen statistischen Ämter haben um so größeren Wert, je länger ihre regelmäßigen Mitteilungen in der Zeit zurückreichen. In Deutschland geschehen die Mitteilungen über Geburten, Krankheits- und Sterblichkeitsstatistik in den Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes, die bis zum Jahre 1876 zurückreichen. Die Landesstatistik, vor allem die preußische und bayrische, umfaßt erheblich längere Zeiträume, während die Statistik der einzelnen Städte verschiedene meist kürzere Zeitdauer hat. Die Veröffentlichungen der Reichs- und Landesstatistik und diejenigen anderer Länder, namentlich der Schweiz, von England, auch Italien, bilden die Grundlage für Studien zur Bevölkerungsbewegung, für Veränderungen des Krankheitscharakters und ähnliches mehr, soweit sie sich auf Jahrzehnte zurückerstrecken. Sehr wertvolles und ins einzelne gehendes Material bringen die statistischen Jahrbücher der größeren deutschen Städte, die mit eigenen unter der Leitung hervorragender Fachmänner stehenden statistischen Ämtern ausgerüstet sind. Die Städtestatistiker geben außer ihren einzelnen wichtigen regelmäßigen und zeitweisen Veröffentlichungen gemeinsam ein unter Redaktion von *Neefe* stehendes Jahrbuch heraus. Neben diesem erscheint seit einigen Jahren ein als Quellenwerk wichtiges kommunales Jahrbuch unter Redaktion von *Südekum* und *Lindemann*. Neben diesen Hauptquellen sind zur Lösung von besonderen Fragen die unregelmäßigen Veröffentlichungen des Reichsgesundheitsamtes und reichsstatistischen Amtes, die Publikationen der deutschen Lebensversicherungsgesellschaften und gelegentlich andere amtliche Quellen, wie vor allem die Militärstatistik, von größerer Wichtigkeit.

Bei der Aufbereitung der amtlichen Bevölkerungsstatistik kommen komplizierte Methoden in Frage, deren genauere Kenntnis nicht unbedingt zum Rüstzeug der sozialen Medizin gehört, wohl aber sind einige Kunstausdrücke zum Verständnis unerläßlich. Hierzu gehört vor allem die Absterbeordnung, deren Unterlage die Sterblichkeitstafeln bilden. Diese Sterblichkeitstafeln geben an, welches die durchschnittliche Absterbeordnung einer gleichmäßigen Bevölkerung in einem bestimmten Zeitraum nach Geschlechtern getrennt ist. Die erste Methode zur Ausbildung einer Sterblichkeitstafel hat *Halley* im 17. Jahrhundert aufgestellt, später gab *Hermann* die sogenannte direkte Methode an, welche für eine bestimmte Bevölkerung Jahr für Jahr auf Grund der tatsächlich beobachteten Sterbefälle die Absterbeordnung berechnete. Diese direkte Methode ist aber nur für eine beständige Bevölkerung unter möglichst gleichmäßigen Verhältnissen zulässig. Gegenwärtig, wo die Wanderungen den Bevölkerungsstand erheblich verändern und die Sterblichkeitsverhältnisse von Jahrzehnt zu Jahrzehnt schwanken, ist an dem großen Bevölkerungsmaterial eines ganzen Reiches nur die indirekte Methode verwendbar. Diese stellt für die Lebenden eines Jahres die Todesfälle der einzelnen Altersklassen fest und berechnet mit Hilfe der zur Ausmerzung der Fehlerquellen erforderlichen Korrekturen an den Geburten eines Jahres auf Grund der Sterbefälle eines jeden Lebensalters des gleichen Kalenderjahres, wie sich deren Absterben von Lebensjahr zu Lebensjahr bis zur Erreichung der Altersgrenze ge-

stalten würde. Bei vielen Fragen der Sterblichkeitsstatistik ist es erforderlich, zum Vergleich die normalen Sterbetafeln heranzuziehen, und für die Lebensversicherung bilden diese geradezu die Grundlage der Abschätzung der Versicherungsprämien. Die Vergleichung der Sterbetafeln verschiedener Jahrzehnte gibt interessante Schlüsse auf die Anwendung der Gesundheitsverhältnisse zu verschiedenen Zeitabschnitten. Auch für jeden anderen Abschnitt der Bevölkerungsstatistik gibt es zur Ermittlung der Durchschnittswerte besondere Methoden und Fachausdrücke, die bei den einzelnen Abschnitten zur Besprechung kommen sollen.

Der zweite Abschnitt der Statistik ist die beschreibende Statistik, welche auf Grund der amtlichen Erhebungen aus diesen Schlüsse zieht und sie für praktische Folgerungen verwertet. Die Statistik beschäftigt sich mit allen Fragen des Lebens, soweit sie in zahlenmäßigen Werten zum Ausdruck kommen und der rechnerischen Betrachtung zugänglich sind. Für unsere Aufgaben sind in erster Linie die Bevölkerungsstatistik und deren engerer Abschnitt, die medizinische Statistik, von Bedeutung. Die Bevölkerungsstatistik beschäftigt sich mit Geburten, Eheschließung, Ehelösung, Krankheiten, Unfällen und Gebrechen, Sterblichkeit. Diese größeren Abschnitte zerfallen, je nach der Teilungsmöglichkeit des Materials, in Unterabteilungen, so z. B. kann die Sterblichkeit nach Alter, Geschlecht, Jahreszeit, Beruf, sozialer Lage, Gebürtigkeit, Todesursache gegliedert werden. Andere Teile der Statistik, die uns ferner liegen, beschäftigen sich mit sozialen und wirtschaftlichen Fragen und mit der Moral. Trotzdem sollen auch hier aus diesem Gebiet einige Abschnitte ihrem Tatsacheninhalt nach ganz kurz behandelt werden, wie die berufliche und soziale Gliederung des Volkes, die Versicherungsstatistik, Armenstatistik, Statistik der Lebenshaltung und Wohnungsstatistik. Für die beschreibende Statistik reicht die Anwendung elementarer Rechnungsmethoden vollkommen aus. Voraussetzung für sozial-medizinische Arbeiten ist aber die Kenntnis des Inhalts ihrer wichtigsten Tatsachen.

Eine beklagenswerte Lücke in der Gegenwart ist das Fehlen eines Zusammenwirkens beider Gebiete der Statistik. Der Berufsstatistiker ist vielfach genötigt, seine ganze Arbeitskraft in den Dienst der Beschaffung, Sichtung, Aufbereitung und Darstellung des Urmaterials zu stellen. Nur gewissermaßen im Nebenamte ist er in der Lage, das wertvolle von ihm gesammelte Material zu Einzelstudien zu verwenden und hier muß er sich meist darauf beschränken, die ersten Relativberechnungen anzustellen, die allgemeinsten Folgerungen zu ziehen und die Sonderforschungen anderen zu überlassen, welche die Früchte seiner mühseligen Vorarbeiten ernten. Wo es an solchen fehlt, liegt vielfach außerordentlich wertvolles Material in den Quellenwerken unausgenützt aufgespeichert.

Der Bearbeiter dieses Materials, dem die Relativberechnungen fertig zur Verfügung gestellt wurden, nimmt, namentlich auf dem Gebiete der medizinischen Statistik, nicht immer genügend Fühlung mit den aufbereitenden Stellen; er betrachtet die Relativzahlen als etwas Gegebenes, Tatsächliches, ohne sich stets Rechenschaft zu geben, was sie bedeuten. Zahlen wollen durchdacht, nicht bloß hin und her geschoben sein; sie sind nur der kurze Ausdruck eines Gedankens, nicht absolute Werte, sie sind der Ausdruck eines lebenden Vorganges, nicht eines toten Zustandes. Um ein Beispiel anzuführen:

Wenn die Sterblichkeit an Tuberkulose in Preußen auf 10.000 Lebende

1889	28·64
1899	20·71
1909	15·59

betrug, so reicht diese Zusammenstellung noch lange nicht für Schlüsse aus. Die Zahlen sind zustande gekommen bei der Division der absoluten Sterbezahlen an Tuberkulose durch die absoluten Zahlen der Lebenden. Beide Zahlenreihen sind in Kurven angestiegen, aber in ungleicher Anstiegshöhe; die Kurve der Bevölkerungszunahme steigt steiler als die der Tuberkulosesterblichkeit; darum muß der Quotient sinken. Die Gesetze der Bevölkerungszunahme im Beobachtungszeitraum sind durchaus andere als die der Zunahme der Tuberkulosesterblichkeit. Ehe durch Vergleiche mit anderen Zeiträumen nicht die rein rechnerische Vorarbeit erledigt ist, welcher der beiden Faktoren mehr ins Gewicht fällt, ist eine Untersuchung der Frage nach den Ursachen der Abnahme des Quotienten, die lediglich die Maßnahmen der aktiven Tuberkulosebekämpfung berücksichtigt, verfrüht. Und so muß jeder medizinalstatistischen Untersuchung nach den Ursachen einer beobachteten Veränderung die gründlichste Prüfung vorausgeschickt werden, ob und wie weit sie nicht rein rechnerisch ihre Aufklärung finden.

Ein anderer häufiger Fehler, der ebenfalls aus der Verkennung der Bedeutung der Zahlen herstammt, ist die Bewertung einer Todesursache auf Grund des Anteiles der an ihr Verstorbenen an der Gesamtsterblichkeit. Diese Vergleichung hat zwar im bestimmten Falle ebenfalls einen Wert, aber meist nicht für sich allein, sondern erst im Vergleich mit der Zahl aller Lebenden des in Frage kommenden Alters. Auch hier wird der Versuch, sich klarzumachen, was die Zahlen zu sagen haben, sofort vor Irrtümern bewahren. Die Zahl der Lebenden in verschiedenen Zeitabschnitten bildet die eine Kurve, die Zahl aller Todesfälle in denselben Zeitabschnitten die zweite und die der Todesfälle an einer bestimmten Krankheit die dritte. Die zweite und dritte Kurve nähern sich einander, d. h. das relative Verhältnis auf 100 Todesfälle aller Krankheiten nimmt ab, wenn die zweite Kurve in ihrem Verhältnis zur ersten steigt oder die erste sinkt und umgekehrt. Ohne Bezugnahme auf die Zahl der Lebenden schwebt also jeder Schluß in der Luft. Ein dritter sehr verbreiteter Trugschluß ist der der Prozentberechnung aus den Relativzahlen. Wenn heute auf 100 Lebende 5% an Scharlach starben, im Vorjahr 10%, so spricht man von einer Abnahme von 50%. Das ist grundfalsch, denn die Relativzahlen sind keine Prozentwerte, sondern Wahrscheinlichkeitswerte, die erst durch die Berücksichtigung des Verhältnisses zur Grundzahl Bedeutung gewinnen.

In einem Lande von 50 Millionen Einwohnern starben z. B. an Tollwut in dem einen Jahre 250 Menschen, 10 Jahre später 200; in demselben Jahrzehnt sinkt die Zahl der Todesfälle an Tuberkulose gleichmäßig von 125.000 auf 100.000. In beiden Fällen liegt eine Abnahme um 20% vor; im ersten handelt es sich um einen Zufall, um ein Schwanken der Zahlen innerhalb der Fehlergrenzen, im zweiten um einen durch bestimmte Ursachen bedingten wichtigen Bevölkerungsvorgang. So gibt es noch zahlreiche kleinere methodische Fehler, die man kennen muß, um sie zu vermeiden. Sehr beliebt ist die Vergleichung nur zweier willkürlich, ausnahmsweise auch tendenziös gewählter weit auseinanderliegender Jahre zum Beweise

des Absinkens oder Ansteigens einer Erscheinung der Bevölkerungsstatistik: auch die Heranziehung zu kurz gewählter Zeitabschnitte kann zu Trugschlüssen über die volle Bedeutung eines bestimmten Vorganges führen. Die Steigerung der Diphtheriesterblichkeit der letzten zwei Jahre, gemessen lediglich an den letzten 5—6 Jahren, muß zu falschen Vorstellungen über die Bedeutung dieser Erscheinung führen, die sofort korrigiert werden, wenn man die Sterblichkeit von 3—4 Jahrzehnten ins Auge faßt.

Der dritte Abschnitt der Statistik ist die angewandte oder statistische Arithmetik. So leicht ihre Anwendung ist, wenn man gelernt hat, die Methodik strenge und gewissenhaft zu beobachten, so sehr beruhen ihre Unterlagen auf den schwierigsten Problemen der höheren Mathematik. Die Unterlage der angewandten Statistik ist die Wahrscheinlichkeitsrechnung, welche Durchschnittsberechnungen anwendet und sie zu Schlußfolgerungen benutzt. Sie beruht auf dem Gesetze der großen Zahlen: dieses lehrt, daß bei der Heranziehung eines großen Beobachtungsmaterials die nebensächlichen Ursachen einander gegenseitig aufheben, und zwar um so mehr, je größer das Beobachtungsmaterial ist, welches dann die wesentlichen Ursachen beim Vergleich zweier Größen hervortreten läßt. Die unwesentlichen Ursachen gelten als Fehlerquellen, und die Höhe des Fehlers, mathematisch berechenbar, ist entscheidend für die Zuverlässigkeit des Schlusses. Zwischen der Größe des Materials und der Höhe des zulässigen Fehlers bestehen rechnerisch zu ermittelnde gesetzmäßige Beziehungen, die mit den Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung festgestellt werden. Es gibt aber auch elementarere Formeln, welche es gestatten, die Höhe des zulässigen Fehlers in jedem Einzelfalle leicht zu ermitteln. Die brauchbarste ist die *Poisson-Gavarret*sche Formel. Sie lautet:

$$\frac{m}{M} \pm 2\sqrt{\frac{2\,M\,n}{M^3}},$$

wenn M die Gesamtzahl aller Fälle, m die Zahl der Fälle der einen, n die der anderen Gruppe ist, also $m + n = M$.

Wenn z. B. bei Anwendung einer bestimmten Behandlungsmethode von 147 (M) Fällen von Abdominaltyphus 17 (m) starben = 1·4%, so ist die nach der Formel erhobene Zahl = 0·0746. Die Größe des Fehlers bei der geringen Zahl der Beobachtungen von 147 Fällen liegt also zwischen 3·94 und 18·86% Sterblichkeit. Wer daraufhin den Nutzen eines von ihm empfohlenen Heilmittels damit beweisen will, daß er bei den letzten 150 Fällen nur 11·4% Sterblichkeit gehabt habe, bei früheren 150 anders behandelten Fällen aber 16%, der täuscht sich sehr. Eine andere Versuchsreihe kann aus ganz zufälligen Gründen völlig abweichende Ergebnisse haben. Die leicht auszuführende Rechnung gibt eine gute Kontrolle. Oft genug ist sie nicht einmal nötig, oder vielmehr wäre nicht nötig, wenn die Selbstkritik enthusiastischer Therapeuten größer wäre. Wenn z. B. bei zahlreichen kleinen Scharlachepidemien unter 200 Fällen die Letalität Ausschläge von 5—20% macht, so kann man allein beim Vergleich zweier gleich kleinen Serien, bei denen Schwankungen innerhalb dieser Breite beobachtet werden, keine Schlüsse auf besondere Ursachen ziehen.

Die Seele der statistischen Arithmetik ist der Vergleich. Alle Schlußfolgerungen, die auf den kontrollierenden Vergleich verzichten, schweben in der Luft und können allzu leicht zu Selbsttäuschungen führen. Es

wird nirgends häufiger als in der Medizin gegen diesen Satz verstoßen. Die Achtung vor den Tatsachen ist eine so große, daß man auf die Kontrolle verzichten zu können glaubt und damit auf den ersten Grundsatz aller naturwissenschaftlichen Betrachtungen. Aus jedem Lehrbuch, aus jeder Zeitschrift lassen sich Beispiele für diesen elementaren Fehler beibringen und häufen. Wie interessant ist z. B. die Behauptung, daß in vielen Fällen hohle Zähne die Eingangspforte für den Tuberkelbacillus bilden. Kommt noch dazu, daß der Versuch die Möglichkeit des Eindringens dieses Keims durch die Lymphbahnen von der Mundhöhle aus in die Drüsen des Halses lehrt, und daß von da der Weg nach den Lymphdrüsen der Lungenwurzel zugänglich ist, so imponiert die Schlußfolgerung wie eine Offenbarung, daß bei der Entstehung der Lungenschwindsucht des höheren Lebensalters hohle Zähne eine nicht geringe Bedeutung haben. Bei der Gründung der Schulzahnkliniken hat dieses Argument eine große Rolle gespielt: Daß es gelänge, durch Besserung der Zahnpflege in der Jugend zugleich auch die Tuberkulose des späteren Lebensalters zu bekämpfen! Wer quantitative Betrachtungen schätzt, wird sich mit ihnen nicht begnügen und schon stutzig werden, wenn er bei dem Besuch einer Phthisikerabteilung die große Zahl von Patienten sieht, die sich gerade durch schöne Gebisse auszeichnen. An ähnlichen Schlüssen reich ist namentlich der an sich so lobenswerte Kampf gegen den Alkoholismus. Wer angewandte Statistik treiben will, wer statistisch denken lernen will, muß stets an dem Grundsatz festhalten, daß der Vergleich unerläßlich ist. Seine Voraussetzung ist die Herstellung völliger Gleichheit des verglichenen Massenmaterials mit alleiniger Ausnahme des der Untersuchung unterworfenen Punktes und für die Prüfung dieser Vorfrage ist die strengste Kritik einzusetzen, ehe man zu Schlüssen schreitet. Selbst bei einer so einfachen Frage, wie z. B. dem Vergleich der Säuglingssterblichkeit im Sommer und Winter, muß das Vergleichsmaterial in bezug auf alle anderen Punkte, wie Lebensmonat, Ernährung, Familienstand, wirtschaftliche Verhältnisse, möglichst gleich sein und das Beobachtungsmaterial muß so groß gewählt werden, daß andere nicht ausschließbare Ungleichheiten nicht mehr ins Gewicht fallen.

Wenn schließlich der Ansatz so zuverlässig ist, daß er Schlüsse zuläßt, so kann dieser Schluß immer nur dahin gehen, daß die Einwirkung eines bestimmten Faktors erwiesen ist; niemals aber gestattet die arithmetische Methode etwa den Schluß auf die Zusammenhänge dieser Einwirkung. Wenn z. B. bei 97% aller Erkrankungen von echter Diphtherie der *Löfflersche* Bacillus in den Krankheitsprodukten vorhanden ist, bei gesunden Menschen aber nur in wenigen Prozenten sich findet, so ist dadurch mit aller Sicherheit erwiesen, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Krankheit und Bakterienbefund besteht; die Natur dieses Zusammenhanges festzustellen, ist dann aber die Aufgabe des Laboratoriums und der Klinik. Ebensowenig beweist der statistische Schluß, was Ursache und was Wirkung ist. Wenn die Sterblichkeit an Diphtherie um so größer wird, je höher die Zahl der eingespritzten Immunitätseinheiten ist, so ist die Schwere der Fälle die Ursache des vermehrten Heilmittelverbrauches, nicht umgekehrt. Schließlich klärt auch die numerische Methode nicht darüber auf, ob die festgestellte Ursache die unmittelbare ist oder ob sie nicht über viele der Untersuchung unzugängliche oder von ihr unberücksichtigte Zwischenglieder gewirkt hat. Wenn z. B. die Kurven der Geburten-

zahl und der Roggenpreise bei der ländlichen Bevölkerung gesetzmäßig umgekehrt verlaufen, so besteht zwischen beiden Erscheinungen kein unmittelbarer Zusammenhang. Im vorliegenden Falle sind die Verbindungsglieder leicht zu durchschauen; oft genug ist dieser Zusammenhang aber komplizierter und Trugschlüsse kommen genügend oft vor: nur gewissenhafte Kritik gegenüber jedem Resultat schützt vor ihnen.

Geburtenstatistik.

Während nach der Definition von *Lexis* die Statistik die „exakte zahlenmäßige Untersuchung der Erscheinungen der menschlichen Gesellschaft" ist, definiert *Prinzing* die medizinische Statistik als „die zahlenmäßige Untersuchung der pathologischen Erscheinungen der menschlichen Gesellschaft". Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, bedarf sie der ständigen vergleichenden Bezugnahme auf die Ergebnisse der Bevölkerungsstatistik unter normalen Verhältnissen.

Die Gesamtbevölkerung hat einen bestimmten Altersaufbau, der durch die jeweiligen Volkszählungen ermittelt wird. Dieser ist ein natürlicher, wenn er hauptsächlich durch Geburtennachwuchs und Absterbeverhältnisse gebildet wird. Er hat dann in der graphischen Darstellung eine ganz charakteristische, für die beiden Geschlechter etwas verschiedene Form. Die Besetzung der einzelnen Altersstufen ist in den einzelnen Ländern verschieden.

Die Altersbesetzung ist eine nicht natürliche, wenn sie durch Wanderungen beeinflußt wird, sei es, daß die Angehörigen eines Lebensalters und Geschlechtes auswandern, sei es, daß aus wirtschaftlichen Gründen die Zugehörigen eines bestimmten Alters und Geschlechtes in größeren Mengen zuströmen. Dies gilt besonders für Großstädte und Industrieorte. Auch die Abnahme der Geburtenzahl kann die normale Altersbesetzung stark beeinflussen. Diese beiden Umstände fallen für den Vergleich verschiedener Orte stark ins Gewicht; so wird die Ungleichheit der Sterblichkeit mancher Großstädte durch die verschiedene Altersbesetzung stark beeinflußt.

Von der unnatürlichen Altersbesetzung einer Großstadt im Vergleich zu dem natürlichen Aufbau gibt die folgende Tabelle ein Bild:

Altersklassen 1900

	Deutsches Reich	Berlin
0— 5	130·8	91·1
5—10	113·6	84·4
10—15	103·6	78·7
15—20	94·4	90·5
20—25	90·4	121·4
25—30	79·3	104·8
30—35	70·1	92·3
35—40	61·2	78·1
40—45	54·8	65·3
45—50	46·2	53·4
50—55	41·6	43·9
55—60	36·0	33·1
60—65	29·2	24·2
65—70	21·3	15·6
70—75	14·2	10·2
75—80	8·5	5·9
Unb.—80	4·8	3·3
Unbekannt	—	0·8

An dieser Besetzung der Altersklassen sind die beiden Geschlechter ungleich beteiligt. Während bei der Geburt die Zahl der Knaben überwiegt, ist später in Deutschland die Zahl des weiblichen Geschlechtes die größere. Die Gründe sind noch nicht vollkommen aufgeklärt; während man den Unterschied hauptsächlich auf die größere Sterblichkeit des männlichen Geschlechtes zurückführt, weist neuerdings *A. Fischer* auf den Einfluß der männlichen Auswanderung hin.

Auf 1000 Einwohner kamen 1900:

	0—19 Jahr		20—60 Jahre		mehr als 60 Jahre	
	m.	w.	m.	w.	m.	w.
England	211	213	239	263	33	41
Rußland	240	247	216	227	33	37
Österreich	219	221	235	244	38	43
Deutschland . . .	222	221	235	244	35	43
Frankreich . . .	173	173	261	268	58	67
Amerika	223	221	254	237	33	32
Japan	216	210	250	241	39	44

In Berlin ergab die Volkszählung 1905:

984.804 Männer und 1,055.344 Frauen.

Die Geburtsziffer ist die Zahl der Geborenen auf 1000 Einwohner. Sie ist in den einzelnen Ländern schwankend. Sie betrug zu Anfang des 20. Jahrhunderts in

Deutschland	36·1
Schweiz	27·9
England	30·0
Dänemark	30·2
Spanien	35·1
Österreich	37·1
Rußland	47·6
Belgien	28·9
Niederlande	32·5
Italien	35·3
Norwegen	30·4

Die wichtigste sozialstatistische Erscheinung ist der Geburtenrückgang, der namentlich in den Städten auffallend stark ist und fast allenthalben in Europa einsetzt, besonders erheblich in den letzten 10 Jahren.

Die Geburtenzahl betrug z. B.:

	Berlin	Hamburg	München	Wien	Paris	London	St. Petersburg	Rom
1880	39·9	38·4	39·6	40·2	25·6	35·3	30·2	32·1
1890	31·8	36·6	35·7	32·7	23·3	30·7	31·4	30·6
1900	26·7	29·0	36·4	31·7	21·2	29·0	29·8	25·4
1909	21·6	24·4	25·1	22·1	17·6	24·2	27·3	23·4

Die Geburtenzahl hängt von der Fruchtbarkeit ab, die eine Funktion des Lebensalters ist. Sie ist am größten im Alter von 15—20 Jahren, hält sich bis zum 35. Jahre auf beträchtlicher Höhe und sinkt dann stark ab. Daß die eheliche Fruchtbarkeit gegenwärtig sich stark vermindert, wird durch die sinkende Geburtenziffer bewiesen. Deutlich geht diese so wichtige Frage auch aus den folgenden Zahlen hervor.

Von je 100 ehelichen Geburten in Berlin entfallen auf

	Erstgeborene	2.	3.	4.—6.	7. und mehr Geborene
1880	18	20	18	32	12
1886	23	20	16	27	14
1896	27	23	17	23	10
1906	33	24	15	24	4

Ein Beispiel für das Zweikindersystem und die gewählte Konzeptionsverhinderung. Mit steigendem Wohlstand nimmt anscheinend gesetzmäßig die Fruchtbarkeit um ein geringes ab, sie ist außerdem in den Städten geringer als auf dem Lande, wozu die Zahl der Fehlgeburten und die stärkere Verbreitung der Geschlechtskrankheiten viel beiträgt. Die Zahl der bis zum 50. Lebensjahr der Frau steril gebliebenen Ehen schwankt in den einzelnen Ländern erheblich um 10%. Eine zuverlässige Statistik der Fehlgeburten gibt es nicht, mit Ausnahme von Budapest, wo einige Jahre hindurch Erhebungen angestellt wurden. Die Zahl der Totgeburten schwankt ebenfalls in den einzelnen Ländern und liegt um 3% der Geburtenzahl; sie tritt natürlich häufiger bei Erstgeburten ein (schwere Entbindung und häufigeres Vorkommen von Knaben- und unehelichen Geburten). Dank der besseren Geburtshilfe und allgemeinen Fürsorge zeigt neuerdings ihre Zahl eine kleine Neigung zum Absinken. Die Zahl der Mehrlingsgeburten (meist Zwillinge) liegt um 1·2%.

Sehr wichtig ist die Einteilung der Geburten nach der Legitimität. Auf 100 Lebendgeborene kamen Uneheliche 1887—1891:

Deutschland	9·23
Österreich	14·67
Schweiz	4·63
Italien	7·30
Frankreich	8·41
Niederlande	3·20
England	4·52
Dänemark	9·43
Schweden	10·23

In den Städten ist die Zahl größer als auf dem Lande:

Berlin	12·01
Großstädte	7·76
Kleinstädte	7·12
Land	6·16

In Städten mit Entbindungsanstalten ist natürlich schon durch diese die Zahl der Unehelichen gesteigert. Die unehelichen Kinder haben schon von der Geburt an eine körperliche Minderwertigkeit (Not der Mutter, überwiegend Erstgeburten, größere Verbreitung der Geschlechtskrankheiten); diese Minderwertigkeit erhält sich von Jahr zu Jahr und diesmal durch soziale Einflüsse; denn diese treten hauptsächlich dann hervor, wenn die Kinder nicht nachträglich legitimiert werden.

Sehr interessant ist die Tatsache der Sexualproportion, des Geburtenüberschusses der Knaben. Diese seit Jahrhunderten bekannte Tatsache hat seit lange als ein wichtiges akademisches Problem die verschiedensten Gelehrten beschäftigt, ohne bisher gelöst zu sein. Das Verhältnis beträgt im allgemeinen 106 : 100. Es ergeben sich kleine Abweichungen nach dem Alter der Erzeuger, der Geburtenzahl und auch nach Stadt und

Land. Bei den Fehlgeburten ist die Zahl der Knaben erheblich höher, weil diese gefährdeter sind; da bei den unehelichen Müttern mehr Fehlgeburten eintreten, ist die Sexualproportion der lebenden Unehelichen etwas geringer. Alle auf Grund der unzähligen Theorien über die Ursachen der Sexualproportion aufgestellten Lehren der Voraussage und Vorausbestimmung des Geschlechtes haben sich bisher als falsch erwiesen. Die Embryologen nehmen jetzt in der Mehrzahl an, daß das Geschlecht schon in der Eianlage bestimmt ist. Möglicherweise ist der scheinbare Unterschied in der Zahl überhaupt nur rechnerisch vorgetäuscht. Durch die frühere Geschlechtsreife reproduzieren sich in der Zusammensetzung mehrerer Generationen die Weiber etwas häufiger als die Männer und dieser Unterschied hebt vermutlich den anderen auf.

Morbiditätsstatistik.

Der methodische Ausbau einer wissenschaftlich zuverlässigen Morbiditätsstatistik ist eine dringende Forderung der Bevölkerungsstatistik. Sie ist wichtig, weil aus ihr praktische Folgerungen über die Gefährdung der Bevölkerung und ihrer einzelnen Schichten und über deren Gründe gezogen werden können. Eine einfache Ableitung der Morbiditätsstatistik aus den Zahlen für die Sterblichkeit ist unmöglich, weil die Kurven beider nach Zeitabschnitten, Berufen, sozialen Verhältnissen, Lebensalter und Krankheitsursachen ganz verschiedenen Gesetzen unterliegen. Auch das einer Beeeinflussung fähige Endergebnis der Zahl der Erkrankungen und der der Sterbefälle ist nicht ohne weiteres den gleichen Abwehrmethoden zugänglich. Die Verminderung der Zahl der Erkrankungen ist die Wirkung erfolgreicher Maßnahmen der Vorbeugung, also der Hygiene; die Herabsetzung der Tötlichkeit der in ihrer Höhe gleich gebliebenen Erkrankungen ist die Folge therapeutischer Maßnahmen der Medizin, Chirurgie und Gesundheitsfürsorge; nur in dem besonderen Falle derjenigen ansteckenden Erkrankungen, die ausschließlich von Mensch zu Mensch übertragen werden, und bei denen das Heilmittel zugleich auch den belebten Ansteckungsstoff tötet, beeinflußt dieses gleichzeitig Morbidität und Mortalität. Hygiene wie Therapie, wenn sie erfolgreich sind, vermindern also die Mortalität, d. h. das Verhältnis der Todesfälle zur Zahl der Lebenden aber auf verschiedenem Wege; die Hygiene durch Herabsetzung der Morbiditätszahl, die Therapie ohne deren Verminderung durch Herabsetzung der relativen Mortalität oder Letalität, d. h. des Verhältnisses der Erkrankungen zu der Zahl der Todesfälle.

Dem Aufbau der Morbiditätsstatistik stehen teilweise unüberwindliche methodische Schwierigkeiten entgegen. Todesfälle sind ein Zustand, Erkrankungen ein Vorgang, dessen Definition in der Wissenschaft nicht feststeht, dessen Anfänge nicht genau meßbar sind, dessen Eintritt willkürlich schwankt und dessen Deutung als primärer oder sekundärer Vorgang in das Belieben des Bearbeiters gestellt ist. Zudem sind zwar die Todesfälle standesamtlich meldepflichtig, die Krankheiten aber nur unter bestimmten Bedingungen, wie bei den meldepflichtigen Infektionskrankheiten, den Gebrechen und Invaliditätsursachen usw. Wo zu bestimmten Zwecken Auszählungen vorgenommen werden, leiden sie an beträchtlichen Fehlerquellen. Es können also nur einige engbegrenzte Abschnitte der Morbiditätsstatistik überhaupt in Angriff genommen werden.

Für diese Abschnitte hat man bestimmte Gesichtspunkte gewonnen.

Man unterscheidet zunächst die allgemeine Morbiditätsstatistik, welche ohne Rücksicht auf die Art der Erkrankungen deren Zahl in einer bestimmten Bevölkerungsgruppe nach Alter, Beschäftigungsweise, Jahreszeiten usw. feststellt. Hierbei untersucht man erstens die Zahl der Erkrankungsfälle im Vergleich zur Zahl der beobachteten oder der erkrankten Personen und zweitens die Zahl der Krankheitstage zu beiden Gruppen. Schließlich fällt der Ausgang der Krankheit ins Gewicht. Das wichtigste Material über diese Fragen verdanken wir der Erhebung des reichsstatistischen Amtes über die Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse der großen Leipziger Ortskrankenkasse.

Auf 100 ein Jahr lang beobachtete Personen aller Altersklassen entfielen dort

	Krankheitsfälle m.	Krankheitsfälle w.	Krankheitstage m.	Krankheitstage w.
bei Pflichtmitgliedern	39·6	41·8	855	1030
bei freiwilligen Mitgliedern	78·5	66·9	2860	2439

Erkrankungen wie Krankheitsdauer steigen mit zunehmendem Alter.

Auf 1 Krankheitsfall kommen Krankheitstage bei

	m.	w.
Pflichtmitgliedern	21·6	24·6
freiwilligen Mitgliedern	36·4	36·5

Auf hundert Personen kommen im Jahr Todesfälle:

Pflichtmitglieder	0·77	0·53
freiwillige Mitglieder	3·26	1·58

Danach kommt ein Todesfall auf Krankheitsfälle:

Pflichtmitglieder	51·7	78·6
freiwillige Mitglieder	24·1	42·5

Die spezielle Morbiditätsstatistik kennt zwei Fragestellungen, sie untersucht entweder bestimmte Bevölkerungsgruppen auf Zahl und Art der bei ihnen vorkommenden Erkrankungen, wobei besondere Umrechnungen und weitere Teilungen des Materials nach Alter, Beschäftigung, Jahreszeit usw. vorgenommen werden. Oder sie untersucht, wie bestimmte Krankheiten sich auf bestimmte Bevölkerungsschichten und Lebensalter verteilen. Für die erste Frage kommen vorzugsweise in Betracht Krankenkassen, Krankenhäuser, Schuljugend, Armenbevölkerung und Heer. Wegen der praktischen Bedeutung sei für jeden Fall eine besondere Tabelle wiedergegeben, wobei betreffs der feineren Verhältnisse auf die großen Handbücher der Statistik verwiesen werden muß.

Auf die Mitglieder der Leipziger Ortskrankenkasse entfielen:

	10.000 Krankheitsfälle	10.000 Versicherte
Entwicklungskrankheiten	86·1	36·1
Infektionskrankheiten	1269·4	532·4
Sonstige allgemeine Erkrankungen	564·8	236·9
darunter bösartige Neubildungen	14·2	6·0
Nervensystem	366·8	153·8
Atmungsorgane	1396·5	585·7
Kreislauforgane	269·9	113·2
Verdauungsorgane	1627·4	682·6
Harn- und Geschlechtsorgane	244·4	102·5
Äußere Bedeckungen	836·8	351·0
Bewegungsorgane	1139·6	478·0
Ohren	46·4	19·5
Augen	198·6	83·3
Verletzungen usw.	1866·3	782·8
Andere Krankheiten	53·3	22·3

Die eigenartige Verbreitung der Erkrankungen auf die Armenbevölkerung und die Krankenhäuser lehren folgende Tabellen:

Es wurden in Berlin 1905 in Krankenhäusern behandelt auf 10.000 Einwohner:

Entwicklungskrankheiten	17·13
Infektionskrankheiten	163·22
Nervensystem	26·59
Atmungsorgane	36·94
Kreislauforgane	25·07
Verdauungsorgane	64·09
Geschlechtsorgane	52·47
Äußere Bedeckung	29·56
Bewegungsorgane	25·46
Ohren	6·15
Augen	2·16
Verletzungen	36·46
Andere Krankheiten	3·43

Die folgende einer Monographie von *Fürst* entnommene Tabelle aus dem Jahre 1901 enthält absolute Zahlen nach dem Alter für die Armenbevölkerung und gibt ein gutes Bild über deren eigenartige Verteilung in dieser Praxis:

	0—1	1—5	5—15	15—25	25—50	50—70	über 60 Jahre
Lebensschwäche	125	—	—	—	—	44	230
Rachitis und Skrofulose	104	358	230	3	4	—	—
Neubildungen	1	4	8	3	61	86	13
Akute Infektionskrankheiten	100	600	318	9	9	2	—
Brechdurchfall	86	20	6	—	5	9	3
Lungentuberkulose	7	15	91	91	382	100	5
Syphilis	19	6	8	63	51	15	—
Alkoholismus	—	—	—	—	60	22	1
Nervenkrankheiten	17	26	99	53	416	314	97
Augen und Ohren	30	126	253	13	108	154	71
Atmungsorgane	314	559	521	77	705	768	392
Verdauungsorgane	422	399	572	77	539	499	183
Zirkulationsorgane	3	2	20	20	185	248	54
Harn- und Geschlechtsorgane	2	22	53	85	506	124	43
Verletzungen	22	93	213	29	171	150	74

Man sieht, daß hier die Erkrankungen des erwerbsfähigen Alters erheblich zurücktreten und Kinder- und Greisenkrankheiten, wie Konstitutionsstörungen in den Vordergrund rücken.

Die Schulkrankheitenstatistik läßt bei der Zählung von Skrofulose usw. dem subjektiven Ermessen einen ziemlich großen Spielraum; auch ist das Aufnahmeschema in den einzelnen Orten nicht gleichmäßig. Dem Bericht der Berliner Schulärzte aus dem Jahre 1910/11 ist die folgende Tabelle entnommen.

Von 33.671 Schulanfängern (16.978 Knaben, 16.693 Mädchen) wurden 3193 (1588 Knaben, 1605 Mädchen) = 10·55% zurückgestellt. In schulärztlicher Überwachung standen 48.332 Kinder = 21·3%. Bei diesen Gruppen fanden sich folgende Krankheitszustände:

	Zurückgestellte:			Überwachungsschüler		
	Knaben	Mädchen	zus.	Knaben	Mädchen	zus.
Blutarmut	582	693	1275	3197	4627	7824
Rachitis	174	190	364	850	801	1651
Skrophulose	68	80	184	1118	1157	2265
Knochentuberkulose	41	38	79	253	269	522
Lungentuberkulose	80	67	147	783	941	1724
Sonstige Lungenleiden	38	48	86	616	573	1189
Herzleiden	30	40	70	1381	1878	3259
Nierenleiden	9	4	13	89	118	207
Nervenleiden	56	76	132	971	1056	2027
Epilepsie	13	11	24	216	142	358
Idiotie	44	24	68	—	—	—
Geistige Minderwertigkeit	256	171	427	595	465	1060
Sprachstörungen	53	39	92	1333	667	2000
Nasen- und Rachenleiden	9	9	18	1973	1857	3830
Augenleiden	20	18	38	3580	4440	8020
Ohrenleiden	13	11	24	1925	1862	3787
Verkrümmung der Wirbelsäule	39	47	86	1279	2402	3681

Das Zurücktreten der Ohrenerkrankungen vor den Augenerkrankungen liegt an der gewählten Untersuchungsmethode und der Rücksicht auf den Zweck; tatsächlich ist die Zahl der mit Herabsetzung der Gehörschärfe einhergehenden Ohrenleiden eine erheblich höhere, wie die Untersuchungen von Spezialohrenärzten erweisen. So fand *Bezold* vor Jahren in München bei 2000 Schulkindern 20% mit verminderter Hörfähigkeit, *A. Hartmann* ganz neuerdings sogar 25%. Der Befund der Lungentuberkulose ist durch physikalische Untersuchungsmethoden gewonnen, nicht durch die Kutanimpfung, die für jene Bevölkerungskreise bekanntlich viel höhere Werte ergibt als Ausdruck der Latenz. Schließlich kommen die akuten Infektionskrankheiten, deren einige geradezu Erkrankungen des schulpflichtigen Alters sind, bei diesem Aufnahmeverfahren nicht zum Ausdruck. Wohl aber gibt es ein gutes Bild von dem Krankheitszustand der Schuljugend.

Für das nächst höhere Lebensalter gewinnt man ein Bild über die Krankheitszustände durch die sehr zuverlässige Heeresstatistik.

In Preußen wurden von 1904—1908 55·3% tauglich gefunden. Von 100 Untersuchten waren dauernd untauglich

wegen Körperschwäche	17·3
Fehlern der Gliedmaßen	2·9
Herzleiden	2·8
Plattfüßen	2·4
Augenleiden	2·1
Unterleibsbrüche	2·0
Krampfadern	1·9
Verkrüppelung	1·5
Ohrenleiden	1·5
Lungenleiden	1·0
Blindheit	0·6
Kropf	0·3
Geisteskrankheit	0·6

Der Krankenzugang im deutschen Heer war auf 1000 Mann der Iststärke

1873	907·7,	darunter	Lazarettzugang	349·1
1877	810·2	„	„	311·6
1882	849·6	„	„	325·6
1887	804·1	„	„	307·2
1892	794·0	„	„	288·0
1897	682·5	„	„	260·0
1905	619·4	„	„	256·2
1907	588·5	„	„	236·9

Davon kamen 1901/1902 Erkrankungen

	auf 1000 Mann	auf 1000 Erkrankungen
Infektionskrankheiten	25·3	40·2
Nervensystem	5·7	9·0
Atmungsorgane	80·7	128·6
Kreislauforgane	13·1	21·0
Verdauungsorgane	95·6	152·5
Harn- und Geschlechtsorgane	4·9	7·9
Venerische Erkrankungen	18·1	28·9
Augen	15·2	24·4
Ohren	12·1	19·2
Haut	150·4	240·0
Bewegungsorgane	66·7	106·6
Verletzungen	129·3	206·6
Andere Krankheiten	0·4	0·6
Zur Beobachtung	9·1	14·5

Die zweite Form der speziellen Morbiditätsstatistik geht von einer bestimmten Krankheit aus und prüft deren Verbreitung in der Gesamtbevölkerung und in deren einzige Gruppen. Von Interesse sind hierbei von einzelnen Krankheiten namentlich Tuberkulose, die Geschlechtskrankheiten, Krebs usw. Für einige dieser Krankheiten sind in den letzten Jahren Sammelforschungen angestellt worden, nämlich außer für Syphilis und Krebs noch für Lupus und Influenza. So hat *Blaschko* an dem Material von Krankenkassen und demjenigen einiger skandinavischer Länder Schlüsse auf die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten gemacht und ist hierbei zu recht hohen Zahlen (Tripper 8·0—8·2%) gekommen. Sehr zuverlässig sind die militärischen Aushebungsziffern, von denen die folgenden recht lehrreich sind.

An Geschlechtskrankheiten erkrankte Rekruten nach der Herkunft:

Berlin	41·3%
Städte über 100.000 Einwohner	15·8%
„ von 50.000—100.000 Einwohner	10·2%
„ „ 25.000—30.000 „	8·0%
Übrige Städte und Land	4·4%

Bei der Sammelforschung für den Krebs, die 1900 von 55% der befragten Ärzte beantwortet wurde, ergaben sich mehr als 12.000 Fälle, bei derjenigen des Lupus wurden 11.000 Fälle gemeldet und 33.000 als vorhanden angenommen. Die Zahl der an Wurmkrankheit Leidenden wird ebenso wie die der Trachom- und Leprakranken alljährlich festgestellt. Die Zahlen waren 1910 Lepra 17 (Lepraheim), Anchylostomiasis etwa 800 gegen Tausende der Vorjahre.

Das wertvollste Material für eine reine Morbiditätsstatistik liegt bei den Infektionskrankheiten vor, soweit für diese eine Meldepflicht gesetzlich

vorgeschrieben ist. Sie läßt trotz der großen Fehlerquellen, die in unzuverlässigen Meldungen liegen, dennoch Schlüsse über die Verbreitung dieser Seuchen auf Stadt und Land, Alter und Geschlecht, ihre periodischen Schwankungen, ihre Lebensgefahr und ihre Beeinflußbarkeit durch Maßnahmen der Hygiene und Therapie zu. Die Zahlen sind in den amtlichen, staatlichen und städtischen Quellenwerken leicht zugänglich.

Das größte Interesse erweckt gegenwärtig die Tuberkulose; da aber für sie eine Meldepflicht für Erkrankungen nicht besteht, sondern nur eine solche für Todesfälle, so hat man sich zur Beurteilung ihrer Verbreitung damit geholfen, daß man die Zahl der Todesfälle mit der Anzahl der Jahre der durchschnittlichen Krankheitsdauer vervielfältigte. Die so erhaltene Zahl ist natürlich sehr wenig brauchbar. Es bliebe nur die Krankenkassenstatistik übrig, aber auch diese versagt hier, da wegen der langen Dauer der Krankheit die Mehrzahl sehr früh als „ausgesteuert" ausscheidet. Wegen der hohen Letalität der Krankheit ist daher gerade hier die Behandlung wichtiger Fragen ausschließlich durch die Mortalitätsstatistik möglich.

Von den eigentlichen Gebrechen liegen mehr oder weniger zuverlässige Aufnahmen für Geisteskrankheiten, Blinde, Taubstumme und Krüppel vor. Die Zahl der Geisteskranken wird bei den Volkszählungen festgestellt, es betrug 1905 in Preußen deren Zahl 68.161 und die der von Jugend an Geistesschwachen 68.506. Danach kamen auf 1000 Einwohner 1·84 bzw. 1·81; wahrscheinlich ist aber die wirkliche Zahl höher.

Die Blindheit einschließlich der Zahl von Fällen so hochgradiger Kurzsichtigkeit, daß sie dieser praktisch gleichwertig ist, wird durch besondere Blindenzählungen festgestellt die sich auch auf das Erblindungsjahr und auf die Ursache erstreckt; ähnliches gilt für die Taubstummen. Es kamen auf 100.000 Einwohner im Jahre 1900

	Blinde			Taubstumme
	m.	w.	zus.	
Deutschland	64	56	61	86
Preußen	66	60	63	91
Österreich	86	75	81	129
Frankreich	98	71	85	58
England	84	73	78	47
Spanien	172	122	174	46
Portugal	210	191	200	—
Rußland	190	200	195	—
Italien	85	67	76	54

Über die Zahl der Krüppel, d. h. derjenigen Personen, die infolge angeborener oder erworbener Fehler einzelner Körperteile in der Gebrauchs- und Bewegungsfreiheit ihrer Glieder beeinträchtigt sind, besitzen wir infolge der Anregung von *Biesalski* Material durch eine im Jahre 1906 vorgenommene amtliche Zählung der Krüppel unter 15 Jahren. Es fanden sich Krüppel bis zum 6. Jahre 14.865, vom 6.—15. Jahre 60.318, mit Hinzurechnung von Bayern, Baden und Hessen 98.263. Auf 10.000 Kinder von 0—15 Jahren kamen 35·7 Krüppel, davon auf Berlin 40·1. Bei 18·6% der jugendlichen Krüppel war das Leiden angeboren; von den schulpflichtigen Krüppeln hatten 16·7% Knochen- und Gelenktuberkulose, 13·2% Wirbelsäulenerkrankungen, 16·5% Lähmungen und 7·9% Folgen der Rachitis.

Von weiterem Interesse ist das Grenzgebiet zwischen Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik, die Frage des Ausgangs der Erkrankungen. Der häufigste Ausgang ist der in Genesung. Nach der Krankenkassenstatistik des Deutschen Reiches kamen im Mittel der Jahre 1888/1905 auf je 100 Mitglieder 36·6 Erkrankungen, und zwar 37·8 bei Männern, 32·4 bei Frauen und 0·89 Todesfälle (0·94 bzw. 0·68). Danach erlagen ihrer Krankheit nur 2·5% . Wie viele in Wirklichkeit genasen, läßt sich nicht feststellen, da die Dauer der Krankenversicherung begrenzt ist. Jedenfalls handelte es sich aber um Krankheiten, die mit Arbeitsunfähigkeit verbunden waren, es fehlen alle die unzähligen Leiden, wegen deren der Privatarzt beansprucht wird. Ein zweiter Ausgang ist der in Invalidität.

Auf 100 Versicherte entfielen 1909 Invalidenrenten an Empfänger im Alter von

20—70	20—25	25—30	30—40	40—50	50—60	60—70 Jahren
8·7	1·2	2·4	3·5	7·1	22·3	84·2

Ursachen der Invalididät waren in den Landesversicherungsanstalten

	Berlin		Reich	
	m.	w.	m.	w.
Altersschwäche	4·6	8·9	15·0	22·1
Krankheiten der Knochen und Gelenke	9·4	10·1	5·0	5·2
Gefäße und Herz	9·8	12·4	6·0	8·6
Nervenkrankheiten	12·9	12·8	1·9	2·5
Lungenkrankheiten	24·1	15·0	21·4	11·1
darunter Tuberkulose	15·8	9·4	16·7	8·9

Die Häufigkeit der Lungentuberkulose unter den Invaliditätsursachen nach Geschlecht, Alter und Beruf ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Auf 1000 Invaliden entfallen: Tuberkulöse

	Männer			Frauen		
	Landwirtschaft	Industrie	Sonstiges	Landwirtschaft	Industrie	Sonstiges
20—24	371	629	568	284	597	355
25—29	330	576	507	231	472	289
30—34	277	505	414	161	373	206
35—39	210	430	348	144	285	145
40—44	185	352	281	86	203	144
45—49	132	272	215	78	140	81
50—54	96	162	135	46	82	48
55—59	55	100	84	36	59	33
60—64	32	54	44	17	28	19
65—69	18	27	24	10	14	11

Der Ausgang in Tod wird durch die Letalitätsziffer ausgedrückt, welche das Verhältnis der Gestorbenen zu den Erkrankten ausdrückt. Die Bestimmung der Letalitätsziffer ist überwiegend von klinischem und epidemiologischem Interesse. Für die meisten Seuchen läßt sich an großen Zahlen ein bestimmtes Verhältnis zwischen Erkrankungs- und Todesziffer feststellen, das wiederum durch Lebensalter, Jahreszeit, Genius epidemicus, wirtschaftliche Lage, vorausgegangene oder komplizierende Krankheiten typisch geändert wird. So ist die Letalität von Scharlach, Diphtherie, namentlich aber von Masern und Keuchhusten in hohem Maße vom Lebensalter abhängig und um so größer, je jünger die Kinder, um das vielfache größer im Säuglingsalter. Alle diese Fragen sind der klinischen Medizin so geläufig, daß es deren Belegung durch die Statistik hier nicht bedarf.

Von speziell sozialmedizinischem Interesse ist die Krankenhausletalität, welche in erheblichen Grenzen schwanken kann; je nach der Versor-

gung der Bevölkerung und ihrer Neigung, die Anstalten aufzusuchen. Sie liegt meist zwischen 10 und 15%, kann aber unter besonderen Verhältnissen erheblich niedrigere Werte aufweisen.

Mortalitätsstatistik.

Die Sterblichkeitsstatistik ist der größte und bestgepflegte, an Tatsachen reichste Abschnitt der medizinischen Statistik. Die allgemeine Mortalitätsstatistik gipfelt in der Aufstellung der schon früher erwähnten Sterbetafel, welche die abstrahierte Absterbeordnung, getrennt nach den Geschlechtern, für alle Altersklassen einer bestimmten Bevölkerung aufstellt und hierbei durch eine Reihe von Berechnungen den irreführenden Einfluß der abnormen Altersbesetzung und der Wanderungen ausschaltet. Die Absterbeordnung gestattet für jedes Lebensalter die Berechnung der wahrscheinlichen und der mittleren Lebensdauer, zweier Werte, die namentlich für die Lebensversicherung von Bedeutung sind und in dem diese behandelnden Abschnitte erklärt werden. Die Benützung der Sterbetafeln ist für feinere statistische Untersuchungen, selbst für solche über einzelne Krankheiten als Todesursache, für den Vergleich verschiedener Länder und Zeitabschnitte sehr wichtig.

Die folgende Tabelle gibt die Sterbetafel des Deutschen Reiches für die Jahre 1891—1900 nach *Rahts*:

Alter in Jahren	Männliches Geschlecht		Weibliches Geschlecht	
	Überlebende	Mittl. Lebenserwartung	Überlebende	Mittl. Lebenserwartung
0	100.000	40·56	100.000	43·97
1	76.614	51·85	80.138	53·78
2	72.631	53·67	76.137	55·59
3	70.999	53·89	74.482	55·81
4	69.945	53·70	73.406	55·62
5	69.194	53·27	72.623	55·22
6	68.641	52·70	72.038	54·66
7	68.214	52·03	71.577	54·01
8	67.874	51·28	71.206	53·29
9	67.599	50·49	70.903	52·52
10	67.369	49·66	70.646	51·71
15	66.462	45·31	69.562	47·47
20	65.049	41·23	68.201	43·37
25	63.168	37·38	66.467	39·43
30	61.274	33·46	64.385	35·62
35	59.111	29·59	62.047	31·87
40	56.402	25·89	59.467	28·14
45	53.037	22·37	56.751	24·37
50	49.002	19·00	53.768	20·58
55	44.133	15·81	49.938	16·96
60	38.308	12·82	44.814	13·60
65	31.294	10·12	37.828	10·62
70	23.195	7·76	28.917	8·10
75	14.730	5·80	18.900	6·07
80	7.330	4·23	9.773	4·48
85	2.497	3·05	3.568	3·32
90	492	2·23	821	2·52
95	46	1·68	107	2·50
100	2	1·30	8	1·67

Die graphische Darstellung dieser Absterbeordnung nach Todesfällen gibt ein ungemein charakteristisches Bild, einen außerordentlich

steilen Abfall bis zum 5. Lebensjahr, einen langsameren bis zum 10., einen Tiefstand der Gesamtkurve vom 10.—15. Lebensjahr und dann ein allmähliches, bei beiden Geschlechtern verschiedenes Ansteigen, das im letzten Lebensdrittel wieder steiler wird. Die Eigenschaften dieser Kurve sind so sinnfällig, daß sie fast unverändert auch bei der Aufzeichnung der nicht auf die Sterbetafel reduzierten Relativzahlen der Sterblichkeit hervortreten. Man kann die Kurve der übrigen Todesursachen nach Altersklassen in einen Vergleich zu dieser allgemeinen Kurve setzen und erhält hier interessante Bilder von den Beziehungen dieser Krankheit zur Gesamtsterblichkeit. Daß Kinder- und Greisekrankheiten ein ganz verschiedenes Bild geben, ist selbstverständlich; viele andere Krankheiten dagegen liefern ein der Gesamtkurve mehr oder weniger ähnliches Bild, vor allem die Lungentuberkulose, die Cholera etc. Diese an sich längst bekannte Erscheinung hat *Ascher* veranlaßt, in sinnreicher Deutung dieses Befundes ihn als die Erscheinung von der „natürlichen Widerstandskraft des Organismus" hinzustellen, die vom Säuglingsalter zum schulpflichtigen Alter steil ansteigt, hier am größten ist und dann bis zum Greisenalter langsam absinkt.

Von den Erscheinungen der allgemeinen Sterblichkeitsstatistik ist die wichtigste die allgemeine Abnahme der Gesamtsterblichkeit seit einigen Jahrzehnten: sie soll hier allein berücksichtigt werden, da der Vergleich der Sterblichkeit größerer Zeitabschnitte, ein sehr anziehender Abschnitt der medizinischen Statistik, hier zu weit führen würde.

Die Abnahme der Sterblichkeit ergibt sich z. B. aus der folgenden Tabelle:

Auf 10.000 Einwohner starben:

	England	Dänemark	Schweden	Österreich	Preußen	Bayern	Sachsen	Niederlande	Frankreich
1846—1855	229	211	213	358	289	272	277	269	240
1856—1865	222	208	207	306	258	281	271	262	231
1866—1875	222	197	196	321	271	314	288	259	248
1876—1885	200	190	178	303	253	291	288	225	224
1886—1895	188	188	160	284	237	271	261	204	223
1896—1905	168	155	—	—	203	235	212	169	204

Das so gewonnene Bild bekommt ein etwas anderes Aussehen, sobald man die Gesamtsterblichkeit in die der Kinder unter 1 Jahr und die der mehr als Einjährigen zerlegt und hierbei, wie erforderlich, auch die Geburtenziffer berücksichtigt.

Preußen auf 1000 Einwohner:

	Geburtsziffer	Gesamtsterblichkeit	Sterbefälle d. 1. Lebensjahres auf 100 Geborene	Sterblichkeit der über 1 Jahr Alten
1841—1850	38·2	29·0	18·6	22·6
1851—1860	37·7	28·9	19·7	22·2
1861—1870	38·5	28·9	21·1	21·4
1871—1880	39·2	26·4	21·4	18·6
1881—1890	37·5	24·5	20·8	17·2
1891—1900	36·8	21·9	20·3	14·8

Diese Tabelle deckt zwei zusammenhängende, recht wichtige und methodisch nicht ganz leichte Probleme der Bevölkerungsstatistik auf, die Abhängigkeit des Verlaufs der Gesamtsterblichkeit von der Höhe der Säuglingssterblichkeit und die Beeinflussung der letzteren und damit der Gesamtsterblichkeit durch die Geburtenzahl.

Wie die Absterbeordnung lehrt, stirbt $^1/_5$—$^1/_4$ aller Geborenen vor Erreichung des ersten Lebensjahres; diese Säuglingssterblichkeit muß also einen bestimmenden Einfluß auf den Lauf der Gesamtsterblichkeit ausüben; sie ist aber von ganz anderen Faktoren abhängig und zeigt demgemäß einen von der Sterblichkeit des späteren Lebens häufig recht abweichenden Verlauf; aus diesem Grunde werden die Sterblichkeitsverhältnisse beider Altersgruppen seit langem getrennt behandelt. Das Verhältnis der Geburtenzahl zur Zahl der Gestorbenen aller Altersklassen in einem bestimmten Zeitabschnitt, der Geburtenüberschuß, ist das Maß für die natürliche Zunahme der Bevölkerung. Seine Schwankungen hängen natürlich von den Schwankungen beider Größen ab, er war negativ in den großen Städten des Mittelalters, weil bei natürlicher Geburtenzahl die Sterblichkeit durch Seuchen abnorm hoch war, er fängt an negativ zu werden in den Städten Frankreichs, wo einer normalen Sterblichkeitszahl eine abnorm große Abnahme der Geburtenzahl gegenübersteht und er ist in Deutschland befriedigend hoch, weil einer beträchtlichen Abnahme der Geburtenzahl eine noch beträchtlichere Abnahme der Gesamtsterblichkeit entgegenwirkt. Natürlich bestehen schon zwischen Geburtenzahl und Sterblichkeit gewisse innere Beziehungen, soweit das vermehrungsfähige Alter in Betracht kommt: in weit höherem Grade gilt dies für Geburtenzahl und Säuglingssterblichkeit. Mit der Abnahme der Geburtenzahl sinkt ganz gesetzmäßig auch die Säuglingssterblichkeit. Der Grund dieser Erscheinung ist in der ehelichen Kinderkopfzahl der einzelnen Familie zu suchen. Je größer der Familiensegen, je rascher die Kinder sich folgen, desto geringer ist die Möglichkeit, bei der Aufzucht die zur Lebenserhaltung erforderliche Sorgfalt aufzuwenden; schon die vor einigen Jahrzehnten angestellten Untersuchungen von *Rüdin* und *Westergaard,* die neuerdings von *Hamburger* bestätigt wurden, lehren, daß von einer bestimmten mittleren Zahl der Kinder einer Familie an die Sterblichkeit nicht mehr prozentuell, sondern progressiv steigt; dies gilt besonders für das städtische und ländliche Proletariat, aber mit der für die neueste Zeit von *Marie Baum* erhobenen Einschränkung, daß die natürliche Ernährung diese Folgen teilweise zu kompensieren vermag. Im ganzen bestätigt sich auch heute noch der von *v. Fircks* und *G. v. Mayr* aufgestellte Satz, daß eine mittlere Zahl von Geburten die günstigsten Sterblichkeitszahlen der Säuglinge ergibt.

An der Abnahme der Gesamtsterblichkeit der Neuzeit ist eine solche der Säuglinge nicht erheblich beteiligt, sie kommt fast ausschließlich auf Rechnung der späteren Altersklassen. Wie eine spätere Tabelle erweist, ist sie hauptsächlich auf die Abnahme der Infektionskrankheiten, einschließlich der Lungentuberkulose, zurückzuführen. Bei der für alle Sterblichkeitsstatistiken nötigen Zerlegung des Materials nach Altersklassen ergeben sich feinere Verhältnisse für diese Abnahme von speziellerem Interesse, es folgt aber weiter, daß der erheblichen Abnahme an den genannten Krankheiten eine geringere Zunahme bei den höheren Lebensaltern an anderen Krankheiten gegenübersteht, nämlich an Krebs, wobei es noch strittig ist, ob und wieviel diese Zunahme rein rechnerisch durch bessere Diagnose zustande kommt und an Krankheiten des Zirkulationsapparates sowie an konstitutionellen Leiden.

Die Ursachen dieser Sterblichkeitsabnahme sind dreifach, erstens die Fortschritte der Hygiene und Medizin, zweitens die Hebung der wirt-

schaftlichen Verhältnisse und das Fehlen schwerer politischer Katastrophen, drittens aber auch jene Zustände, welche durch das viel gemißbrauchte Wort des Standes der Kultur allein gekennzeichnet werden; wenigstens lehren die von *Prinzing* angestellten statistischen Vergleiche von Ländern, die tiefgreifende Unterschiede in bezug auf Bildung und kulturelle Lebenshaltung aufweisen, daß die Höhe der Sterblichkeitsabnahme diesem Faktor parallel geht. Schließlich darf auch der Hypothese von *Georg v. Mayr* gedacht werden, daß bei der Abnahme eine „Lebenskonjunktur" mitwirken könnte, die bei der Aufeinanderfolge periodischer säkulärer Schwankungen auf einmal einer entgegengesetzten Platz machen könnte.

Säuglingssterblichkeit.

Die Lehre von der Säuglingssterblichkeit hat aus verschiedenen Gründen eine besonders sorgfältige Ausgestaltung erfahren; aus inneren Gründen war sie durch die leichtere Möglichkeit zuverlässiger eingehender Zählungsaufnahmen zur Beantwortung bestimmter Fragen einer weitgehenden Teilung des Materials zugänglich; aus äußeren Gründen erweckte der Zusammenhang der hohen Säuglingssterblichkeit mit wichtigen sozialpolitischen und sozialhygienischen Problemen das weitgehende Interesse für diesen Abschnitt der Sterblichkeitsstatistik, welche gegenwärtig ihr bestausgebildetes Kapitel ist.

Die Säuglingssterblichkeit zeigt augenblicklich eine beträchtliche Höhe, zwar ist in den letzten Jahren eine geringe Abnahme zu verzeichnen; bei der Verfolgung größerer Zeitabschnitte ergibt sich aber, daß fast überall ein kleiner Anstieg mit dem Einsetzen der industriellen Entwicklung und dem Wachsen der Großstädte eintrat, der jetzt wieder überwunden wird.

Sterbefälle von Kindern über 1 Jahr auf 1000 Lebendgeborene.

	England	Dänemark	Norwegen	Österreich	Preußen	Bayern	Sachsen	Frankreich
1851—1855 . .	156	134	105	244	—	308	253	166
1856—1860 . .	152	136	101	258	—	313	256	179
1861—1865 . .	151	137	106	254	—	332	270	179
1866—1870 . .	157	132	113	264	—	321	264	177
1871—1875 . .	153	137	108	249	—	320	287	178
1876—1880 . .	145	139	101	252	205	298	—	166
1881—1885 . .	139	134	99	248	207	287	282	167
1886—1890 . .	145	136	96	245	208	280	282	166
1891—1895 . .	150	139	98	226	204	272	280	170
1896—1900 . .	156	132	96	—	201	257	265	158
1901—1905 . .	138	119	—	—	190	240	246	139

Die obige, nur für einige Länder gegebene Tabelle zeigt weiter, daß Deutschland und besonders Bayern und Sachsen schlechter als Frankreich und England stehen, und daß namentlich die skandinavischen Länder sich durch besonders niedrige Zahlen auszeichnen.

Die Säuglingssterblichkeit wird durch eine Reihe in sich verschiedener Einwirkung beeinflußt, und zwar kann ganz allgemein der von *Rösle*

aufgestellte Satz gelten, daß bis etwa zum dritten Lebensmonat überwiegend biologische Faktoren das Leben des Säuglings bestimmen, von da ab aber soziale Einflüsse einzuwirken beginnen.

Die Sterblichkeit hängt zunächst vom Lebensalter ab.

Es starben von je 1000 Kindern des gleichen Lebensalters:

0	Tage	11·0	0—1	Monat	58·4
1	Tag	5·3	1	Monat	24·3
2	Tage	3·4	2	Monate	21·3
3	„	2·2	3	„	18·7
4	„	1·6	4	„	15·9
5	„	1·6	5	„	13·9
6	„	1·7	6	„	12·7
7	„	1·6	7	„	11·3
8	„	1·5	8	„	10·5
9	„	1·3	9	„	9·7
10	„	1·5	10	„	8·8
11	„	1·5	11	„	7·8
12	„	1·7			
13	„	1·7			
14	„	2·0			
			Ganze Kindersterblichkeit		194·5

Die Tabelle zeigt den Einfluß der Geburten und des Wochenbettes auf die Säuglingssterblichkeit, eine Tatsache, die immer wieder lehrt, daß zu den Maßnahmen zur Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit in erster Linie auch die Fürsorge für diese Vorgänge rechnet.

Wie für sämtliche Altersklassen, so geht auch für das Säuglingsalter die Sterblichkeit der Geschlechter nicht parallel; diejenige der Knaben ist etwas größer, das Verhältnis ist etwa 115—124 : 100, durchschnittlich 119 : 100.

Sehr groß ist der Unterschied der Sterblichkeit zwischen ehelichen und unehelichen Kindern; dieser Unterschied geht durch alle Lebensmonate und betrug z. B. für Preußen 1900—1902:

		Ehelich	Unehelich
0	Monate	54·8	105·3
1	Monat	21·8	58·7
2	Monate	19·3	49·9
3	„	17·2	40·8
4	„	14·8	33·1
5	„	13·0	27·1
6	„	12·0	22·5
7	„	10·9	19·5
8	„	10·1	16·6
9	„	9·4	14·3
10	„	8·6	12·2
11	„	7·8	10·3
	Zusammen	183·0	344·6

Geradezu entscheidend für das Lebensschicksal der Säuglinge ist die Form der Ernährung. Die Wichtigkeit dieser Tatsache war seit Jahrhunderten bekannt worden und schon die ersten Schriftsteller, die medizinalstatistische Studien trieben, wie *Graunt, Kundmann, Süßmilch,* haben sie eingehend behandelt. Genaue statistische Unterlagen hat erst *Boeckh* geschaffen, indem er nicht nur auf den Totenscheinen die Art der Er-

nährung aufzeichnen ließ, sondern auch bei den Volkszählungen die Aufnahme der Ernährungsart bei den lebenden Säuglingen veranlaßte und so den Vergleich der Zahl der Lebenden zu der der Gestorbenen ermöglichte. Die fein spezialisierten Studien von *Boeckh* führten dann weiter zu eingehenderen Forschungen und zur genauen Ermittlung der richtigen Zahl der Stillungsgröße in der Gesamtbevölkerung und deren einzelnen Teilen. Man bediente sich hierbei außerdem noch verschiedener anderer Methoden. Die von *Groth* und *M. Hahn* versuchte und vielfach angewendete Methode der Feststellung der Ernährungsart bei den gesetzlichen Impfterminen ist von erheblichen Fehlern nicht frei, weil das durch das Ausscheiden der Gestorbenen auserlesene Material sichere Schlüsse nicht zuläßt. Zuverlässigere Werte ergibt die zuerst von *Kriege* und *Seutemann* angewandte Methode der Auszählung der Ernährungswerte sämtlicher Säuglinge zu einem bestimmten Zeitpunkt mit Hilfe der Hebammen; in jedem Falle ergibt jede der drei Methoden mehr oder weniger zuverlässig, daß im allgemeinen die Zahl der bis zum 6. Lebensmonat natürlich ernährten Säuglinge unter 50% liegt und gegenwärtig in den Großstädten im Absinken begriffen ist, im übrigen aber nach Stadt und Land, nach der Verbreitung der Frauenarbeit usw. gewisse Schwankungen zeigt.

Von je 100 Säuglingen Berlins waren ernährt mit

Volkszählung	Muttermilch	Ammenmilch	Tiermilch	Surrogaten	Sonstiger Nahrung
1890	52·43	2·28	43·06	0·91	1·32
1895	45·74	1·50	51·30	0·58	0·87
1900	37·74	0·74	57·71	2·70	1·11
1905	35·53	0·61	60·91	2·58	0·38

Nach Monaten ausgezählt ergibt sich folgendes Verhalten für Muttermilchernährung:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Zus.
1890 . .	73·4	64·5	60·2	57·2	53·8	53·2	50·2	46·2	44·1	41·2	38·1	36·1	52·4
1905 . .	60·0	50·5	46·4	38·4	37·9	35·4	31·2	28·3	25·5	23·3	20·1	19·6	35·5

Das Verhalten der Sterblichkeit nach der Ernährungsweise zeigt folgende Tabelle:

Von 1000 lebenden Kindern Berlins starben 1906:

Lebensmonat	Muttermilch	Tiermilch	Surrogate	Zwiemilch
1.	22·45	58·10	174·49	51·35
2.	7·91	31·34	30·80	44·04
3.	4·27	27·30	31·94	33·97
4.	2·44	22·07	22·32	39·74
5.	1·70	18·46	22·84	24·30
6.	2·17	16·10	19·27	15·39
7.	1·44	14·10	22·31	16·76
8.	1·84	12·16	11·01	19·60
9.	2·15	10·21	7·33	28·54
10.	1·51	9·22	6·82	24·81
11.	1·30	7·96	6·63	27·04
12.	1·48	8·05	4·23	20·92
1. Lebensjahr .	6·34	17·96	23·65	29·49

Neben der Ernährung ist kein Umstand so entscheidend für die Schwankung der Säuglingssterblichkeit wie die Jahreszeiten. Wir können zwei Erhebungen unterscheiden, die Wintersteigerung, hervorgerufen

durch Infektionskrankheiten und Erkrankungen der Atmungsorgane und die Sommersteigerung, erzeugt ausschließlich durch die Erhöhung der Lufttemperatur. Der Sommergipfel der Säuglingssterblichkeit übersteigt weit die Wintersteigerung, er kann so bedeutend sein, daß er eine Steigerung der Gesamtsterblichkeit aller Altersklassen hervorruft, die erst nach Abzug der Todesfälle unter 1 Jahr verschwindet. Die Annahme, daß das Hervortreten des Sommergipfels eine Erscheinung der letzten Jahrzehnte, eine Folge des Anwachsens der dicht bebauten Großstädte sei, trifft nicht zu; schon in dem ältesten für diese Frage brauchbaren medizinalstatistischen Material, demjenigen für Breslau aus den Jahren 1672—1676, findet sich dieser Sommergipfel; wo er noch nicht deutlich hervortritt, wie in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, ist er durch abnorme Wintersterblichkeit und Kinderseuchen überkompensiert. Zutreffend ist freilich, daß er in den einzelnen Städten dauernd ungleich hoch ist und in ganz bestimmten, besonders in einigen Arbeiterstädten, abnorm steil. Der Sommergipfel geht den Temperaturschwankungen insoferne parallel, als er unmittelbar gleichzeitig in diesen einsetzt, aber noch nach deren Absinken die Steigerung eine Zeitlang beibehält. Er kann also in verschiedenen Monaten auftreten, so z. B. zeigte er sich im Jahre 1889 mit abnorm hoher Junihitze sehr früh.

Von 1200 Säuglingen starben in Berlin:

	1899	1906
Januar	72·1	87·3
Februar	69·4	71·5
März	97·5	71·7
April	85·7	84·4
Mai	87·5	93·2
Juni	**254·7**	95·2
Juli	163·7	134·9
August	95·9	**195·2**
September	68·3	121·4
Oktober	58·8	79·9
November	61·9	77·2
Dezember	84·1	85·3

Der Sommergipfel rafft fast ausschließlich künstlich ernährte Kinder hinweg; die Todesursachen sind überwiegend Brechdurchfälle, Krämpfe, Magendarmerkrankungen.

Von den im Juni 1889 in Berlin gestorbenen 2269 Säuglingen wurden 202 mit Muttermilch, 13 mit Ammenmilch, dagegen 2180 mit Tiermilch und 170 anderweit künstlich ernährt.

Die Sommersteigerung ist in einigen Städten, wie München, das sich durch eine durch alle Kalendermonate dauernde gleichmäßig hohe Säuglingssterblichkeit auszeichnet und in großen an der Küste gelegenen Städten wenig ausgeprägt.

Zur Erklärung dieser Erscheinung haben neuerdings *Rietschel, Liefmann* und *Kathe* die alte *Meynert*sche Theorie wieder herangezogen, nach der die Überhitzung der großstädtischen Arbeiterwohnungen, namentlich wenn eine Abkühlung während der Nacht nicht eintritt, einen großen Teil der Schuld trägt und daß sie den durch künstliche Ernährung schon vorher empfänglichen Kindern durch hitzschlagartige Erkrankungen in erster Linie gefährlich wird.

Von großem Interesse ist der Unterschied der Kindersterblichkeit nach Stadt und Land. Für die Bewertung der Folgen der in den letzten

Jahrzehnten eingetretenen Bevölkerungsverschiebung und deren Wirkungen ist die folgende Tabelle von Interesse, weil sie lehrt, daß der ursprüngliche Vorsprung der Landbevölkerung durch den Einfluß der Geburtenabnahme und der besseren Fürsorge in den Großstädten einerseits, durch die Benachteiligung der Ernährung auf dem Lande andrerseits sich allmählich auszugleichen beginnt.

In Preußen starben von 100 ehelich Geborenen:

	Stadt	Land	Verhältnis auf 100 Landkinder
1876—1880	21·1	18·3	115
1881—1885	21·1	18·6	113
1886—1890	21·0	18·7	112
1891—1895	20·3	18·7	110
1896—1900	19·5	18·5	105
1901—1905	18·1	17·8	102

Schon bei der Erörterung der Sommersterblichkeit wurde hervorgehoben, daß deren Wirkung zum Teil als eine indirekte aufzufassen ist, daß sie über den Umweg der Wohnungsverhältnisse verständlich wird, daß also die atmosphärischen Faktoren erst mittelbar durch andersartige soziale Beeinflussung verschiedener Bevölkerungsgruppen wirken. In der räumlich beschränkten und oft überfüllten Wohnung der minder bemittelten Arbeiterkreise können auch die Einrichtungen zur Kühlerhaltung nicht so ergiebig Anwendung finden, wie in den ausgedehnteren Räumen der Begüterten. Ähnliches gilt für die Ernährungsfrage. Sind hier auch die letzten Ursachen rein biologische, so hängt die Wahl der Ernährungsform doch vielfach nur davon ab, ob die Mutter die genügende Zeit für ihr Kind hat, vor allem ob sie mitarbeiten muß und dadurch dem Haushalt entzogen wird. Schließlich beeinflußt die ganze Lebenshaltung auch die Sorgfalt der Kinderaufzucht, von der eben deren Erfolg vielfach abhängt. Daraus folgt, daß die Unterschiede der sozialen Lage sich auch zahlenmäßig in der Höhe der Kindersterblichkeit ausprägen müssen. Freilich sind diese Momente nicht immer scharf zu fassen. Von den vielen in dieser Richtung gemachten Versuchen sei hier nur der von *Hugo Neumann* gemachte angeführt, die Sterblichkeit in drei nach ihrer Größe getrennten Wohnungsgruppen zu untersuchen.

Wenn die Sterblichkeit der Gruppe III (4 und mehr Zimmer) = 1 eingesetzt wird, so betrug sie in Gruppe II (3 Zimmer) 1·75 und in I (höchstens 2 Zimmer und Küche) 2·43. Aber schon *H. Neumann* und nach ihm *Tugendreich* bewiesen, daß die natürliche Ernährung einen Teil der Wirkungen der schlechteren sozialen Lage auszugleichen vermag.

Die Möglichkeit der umfassenden Erhebung wichtiger zahlenmäßiger Tatsachen und deren eingehender Gliederung auf dem Gebiete der Säuglingssterblichkeit hat es erleichtert, mehrere der vorher angeführten Faktoren miteinander zu kombinieren. Hierher gehört die eben angeführte Vergleichung von sozialer Lage und Ernährungsform, ferner diejenige der Kinderzahlen, der wirtschaftlichen Lage und der Höhe der Sterblichkeit. Es rechnen ferner hierzu die Untersuchungen über das Verhalten der Lebensmonate zu den Kalendermonaten, welche natürlich eine gesteigerte Gefährdung der jüngeren Gruppen gegenüber den Sommergefahren ergaben und andere an sich wichtige Arbeiten mehr, deren Wiedergabe im einzelnen hier aber zu weit führen würde.

Von allgemeinerem Interesse ist aber noch die Verteilung der einzelnen Todesursachen auf die Säuglingssterblichkeit, welche in mehrfacher Beziehung von der der anderen Altersklassen erheblich abweicht.

In Preußen starben 1910 von 10.000 Kindern des ersten Lebensjahres an:

	Knaben	Mädchen
Krankheiten der Verdauungsorgane	473·95	393·39
Darunter Magendarmkatarrh	280·16	228·28
Brechdurchfall	175·33	151·99
Angeborene Lebensschwäche und Bildungsfehler	447·72	358·05
Lungenentzündung	126·53	103·74
Krankheiten der Atmungsorgane	86·20	73·01
Keuchhusten	53·20	56·17
Gehirnkrankheiten	49·23	38·85
Kreislauforgane	30·49	25·32
Tuberkulose	23·10	18·68
Masern	22·44	21·62
Diphtherie	11·96	9·49
Venerische Erkrankungen	6·19	5·20
Wundinfektionskrankheiten	5·48	3·95
Scharlach	4·60	3·80
Gewaltsame Einwirkung	3·73	2·79
Influenza	2·55	2·38
Mord	1·71	1·40

An der Tabelle ist bemerkenswert, daß Lebensschwäche und Magendarmkatarrh alle anderen Krankheiten, nicht bloß dieses Lebensalters, weit überragen, so daß z. B. die Tuberkulose dieses Alters mit 23·10 bzw. 18·68 außerordentlich zurücktritt, trotzdem sie an sich erheblich höher ist, als deren Zahl in der Gesamtbevölkerung = 15·29. Dem gegenüber nehmen die akuten Infektionskrankheiten eine viel geringere Stelle ein.

Schließlich soll auf das bisher noch nicht erklärte Kuriosum hingewiesen werden, das übrigens für das gesamte Kindesalter gilt, daß nämlich bei Keuchhusten und nur bei diesem die Sterblichkeit der Mädchen größer ist als die der Knaben.

Gesamtsterblichkeit mit Ausnahme der Säuglingssterblichkeit.

Die Gesamtsterblichkeit ist ebenso wie die Säuglingssterblichkeit für Männer und Frauen verschieden, doch schwankt dies für besondere Lebensalter und noch mehr in deren Kombinationen mit bestimmten Krankheiten, namentlich soweit die Generationsperiode der Frauen in Betracht kommt. Die Tatsache selbst ergibt sich aus der oben wiedergegebenen Sterbetafel; betreffs der Einzelheiten muß auf die Handbücher der medizinischen Statistik verwiesen werden.

Für die Sterblichkeit nach dem Familienstande ist die wichtige Tatsache der höheren Sterblichkeit der Ledigen für beide Geschlechter und alle Lebensalter als eine in allen Ländern gleichmäßige Erscheinung anzuführen, bei der nur die durch die Gebärtätigkeit bedingte Übersterblichkeit der verheirateten Frauen zwischen 20 und 30 Jahren eine Ausnahme macht. Diese Unterschiede gelten auch für einzelne Krankheiten, besonders für die Tuberkulose.

Die Frage des Unterschiedes der Sterblichkeit nach der wirtschaftlichen Lage ist Gegenstand eingehender Untersuchungen, namentlich von

Neefe und *Körösy*, gewesen und sowohl für die Gesamtsterblichkeit wie für einzelne Krankheiten durchgeführt worden. Hierbei hat sich zunächst ergeben, daß für die Gesamtsterblichkeit sowohl wie für viele wichtige und verbreitete Krankheiten nachweisbare Unterschiede je nach der Vermögenslage bestehen, so namentlich für Tuberkulose, Typhus und Cholera, während sie bei einigen anderen auffallenderweise fehlen, wie z. B. bei der Diphtherie. Auch die Städtestatistik, welche die Steuerstufen zugrunde legt und die Untersuchungen der Gothaer Lebensversicherungsbank an dem Material ihrer Versicherten nach der Höhe der Versicherungssumme ergeben brauchbare Schlüsse. Bei dem letzteren Material zeigten gerade die höher Versicherten eine größere Sterblichkeit an den konstitutionellen Erkrankungen und denjenigen der Kreislauforgane. Die Hamburger Statistik ergibt für Tuberkulose:

Familien	mit	900— 1.200	Mark	Einkommen 65·7
„	„	1.200— 2.000	„	„ 55·9
„	„	2.000— 3.500	„	„ 36·3
„	„	3.500— 5.000	„	„ 22·8
„	„	5.000—10.000	„	„ 18·3
„	„	10.000—25.000	„	„ 17·2
„	„	25.000—50.000	„	„ 22·1

Die neueste Statistik ist diejenige von *Funk* für Bremen aus dem Jahre 1911, welche die Altersklassen nach drei Wohlhabenheitsstufen trennte.

Die Sterbefälle des Alters von 30–60 Jahren verteilten sich danach auf 10.000 Lebende:

	Arme	Mittelstand	Wohlstand	Insgesamt
Lungentuberkulose	43	15	5·8	21
Sonstige Infektionskrankheiten	6·9	3·7	4·5	4·8
Krankheiten der Atmungsorgane	17	9	5·8	10
Kreislauf	17	11	11	13
Nervensystem	12	10	5·8	10
Verdauungsorgane	6·9	7·8	5·2	6·7
Krebs	12	13	15	13
Selbstmord	5·7	5·7	1·7	4·5
Übrige Krankheiten	10	8·4	7·5	8·7
Insgesamt	136	86	62	94

Ein besonderer Fall des Einflusses der sozialen Lage auf die Sterblichkeit ist der Zusammenhang zwischen Wohnung und Sterblichkeit, für die namentlich die Österreichisch-ungarische Statistik wertvolle Beiträge gebracht hat. Besonders ist es die Überfüllung der Wohnungen, die sich in erhöhter Sterblichkeit überhaupt und am deutlichsten bei Tuberkulose, Infektionskrankheiten und Säuglingskrankheiten ausdrückt.

Wien 1899.

Bei einem Prozentsatz in überfüllten Wohnungen Lebender	Sterblichkeit auf 1000 Lebende überhaupt	an Tuberkulose
über 10%	15·2	1·1
10—15%	17·1	1·5
15—20%	19·1	1·7
20—25%	20·5	2·0
25—30%	20·5	2·1
30—35%	24·1	2·5
über 35%	24·0	2·7

Nach *Kayserling* lebten in Berlin von den in ihren Wohnungen verstorbenen Schwindsüchtigen eines Jahres 40·6% in Einzimmerwohnungen,

41·7% in Zweizimmerwohnungen, 11·3% in Dreizimmerwohnungen und 6·4% in größeren Wohnungen.

Das Verhältnis der Sterblichkeit zu den einzelnen Stockwerken (Keller, Dachgeschoß) ist mangels brauchbarer Vergleichszahlen statistisch nicht genau zu erschließen. Daß das Dachgeschoß im Sommer wegen Überhitzung den Säuglingen gefährlicher ist, als der Keller, beruht auf klinischen Feststellungen.

Die Trennung der Sterblichkeit nach Stadt und Land ergibt eine Reihe von Verschiedenheiten für die einzelnen Krankheiten, die bei der Zusammenstellung der Gesamtsterblichkeit z. T. ausgeglichen werden. So sind z. B. die Zahlen für Preußen für das Ende des 19. Jahrhunderts:

	Land	Alle Städte	Großstädte
Männlich	22·6	22·8	22·5
Weiblich	20·3	19·6	18·3

Die umfangreichen Wanderungen, die Abgabe bald kräftiger jugendlicher, bald schwächlicher älterer Personen vom Lande in die Stadt, der Zugang Kranker in die Heilanstalten der Städte lassen allgemeine Schlüsse aus solchen Zahlen nicht gut zu. Ebenso nivelliert die Zusammenfassung größerer Ländergebiete und Zeitabschnitte die Zahlen, vor allem zeigen die endemischen Infektionskrankheiten in dem einen Jahre in dieser, im anderen in jener Provinz einen Höhepunkt und beeinflussen so das Gesamtresultat. Die bedeutenderen Arbeiten über diese Frage sind daher Sonderstudien über die Verbreitung z. B. von Krebs und Tuberkulose in bestimmten kleineren Bezirken, wie solche zahlreich vorliegen; sie sind aber für allgemeinere Ableitungen nicht verwendbar. Die wichtige Frage der geographischen Verbreitung bestimmter Seuchen auf bestimmte Länder und ihrer Wanderungszüge gehört ausschließlich in das Gebiet der Epidemiologie.

Ein sehr großes Gebiet ist der Zusammenhang zwischen Sterblichkeit und Beruf, auf dem wichtige Beiträge namentlich von der englischen und schweizer Statistik geliefert worden sind, dann von den Lebensversicherungsgesellschaften über die Sterblichkeit der Ärzte, Lehrer, Geistlichen, Juristen usw. Umfassendes Material liefert auch das in dem Abschnitt über Morbiditätsstatistik und für deren Ausbau benutzte grundlegende Werk des reichsstatistischen Amtes über die Krankheitsverhältnisse der großen Leipziger Ortskrankenkasse, doch ist es für allgemeine Schlüsse der Sterblichkeit mit großer Vorsicht zu gebrauchen, da es nur die Verhältnisse eines Jahres berechnet und die ausgesteuerten Todeskandidaten nicht berücksichtigt werden. Die ganze Frage des Zusammenhanges zwischen Beruf und Sterblichkeit ist ein so umfassendes Sondergebiet, daß die einzelnen Ergebnisse hier nicht erörtert werden können. Nur für einige Sonderfälle sollen hier Tabellen wiedergegeben werden.

Tuberkulosesterblichkeit in Preußen 1908.

Von 1000 erwerbstätigen Männern starben:

1. Landwirtschaft	1·60	9. Nahrungs- und Genußmittel	2·06
2. Bergbau	1·54	10. Bekleidungsgewerbe	3·05
3. Stein und Erden	1·64	11. Baugewerbe	2·01
4. Metallverarbeitung	2·24	12. Polygraphische Gewerbe	2·55
5. Maschinen, Instrumente	1·48	13. Handelsgewerbe	2·65
6. Chemische Industrie	1·14	14. Verkehrsgewerbe	1·89
7. Ziegelindustrie	1·95	15. Gast- und Schankgewerbe	3·01
8. Holzindustrie	2·80		

Die folgende Tabelle lehrt die außerordentlich hohe Übersterblichkeit der im Gastwirtegewerbe beschäftigten Personen und liefert dadurch ein Bild von dessen Gefahren:

Sterblichkeit an	Gastwirte	Angestellte	Allgemeinbevölkerung	Berufstätige Bevölkerung
Tuberkulose	259	476	192	185
Lungenentzündung . .	158	197	107	105
Atmungsorganen . . .	129	166	117	116
Kreislauf	193	174	132	126
Leberkrankheiten	201	62	29	27
Nierenkrankheiten . .	62	50	28	27
Nervenkrankheiten . .	160	108	102	82
Gicht u. Rheumatismus	31	21	9	9
Alkoholismus	92	106	13	13
anderen Ursachen . . .	149	148	108	107

Der für den Mediziner praktisch wichtigste und darum von ärztlicher Seite mehr als von den Fachstatistikern bearbeitete Teil der Sterblichkeitsstatistik ist die Untersuchung der Sterblichkeit nach Todesursachen. Hier sollte jeder, der auf diesem Gebiete zu arbeiten beabsichtigt, an der Regel festhalten, daß, wenn irgend die Größe des Materials es zuläßt, dessen Teilung nach Altersklassen und nach Geschlechtern erforderlich ist, d. h. die Reduktion der Gestorbenen eines Lebensalters und Geschlechts auf die Zahl der Lebenden der gleichen Gruppe. Sonst ist ein Vergleich verschiedener Länder und Zeitabschnitte nicht möglich, deren Altersbesetzung eine wesentlich andere sein kann. Auch sei hier die Mahnung nochmals hervorgehoben, niemals den Anteil der Gestorbenen an der Gesamtsterblichkeit allein zur Unterlage des Schlusses zu machen. Bezüglich der Wahl der Altersstufen hat man sich dahin geeinigt, das erste Lebensjahr nach Monaten zu zerlegen, die ersten Lebensjahre getrennt zu benützen und dann je 5 Jahre zusammenzufassen. Für allgemeinere Untersuchungen genügt die Betrachtung größerer Lebensabschnitte, wie desjenigen von 30—60 Jahren; für feinere Untersuchungen sind umständlichere Methoden zur Ausgleichung der Unterschiede von Lebens- und Kalenderjahr erforderlich.

Auch zur Verständigung über das der Aufzeichnung der Todesursachen zugrunde zu legende Krankheitsschema haben internationale Konferenzen und solche einzelner Länder stattgefunden.

In Deutschland benutzt das Reichsgesundheitsamt und das preußische Statistische Landesamt zwei Schemata, die nicht ganz übereinstimmen. Das preußische amtliche System der Todesursachen ist in jedem Medizinalkalender abgedruckt; es umfaßt 6 Hauptgruppen, nämlich die Infektionskrankheiten usw., die Vergiftungen, äußeren Einwirkungen, Störungen der Entwicklung und Ernährung, die Organerkrankungen und die anderen, in den übrigen Gruppen nicht untergebrachten Krankheiten und unbekannten Todesursachen. Das gesamte System umfaßt zusammen 171 Einzelnummern. Im Interesse der Förderung unserer Kenntnisse muß den Ärzten bei der Ausstellung der Totenscheine die genaue Benützung des Schemas dringend empfohlen werden; vor allem aber ist die wirkliche Todesursache und nicht der zufällige agonale Symptomenkomplex, wie Herzschwäche, Lungenlähmung zu buchen. Da für die Aufbereitung trotzdem Schwierigkeiten entstehen können, haben die Städtestatistiker sich über diejenigen

Grundsätze zur Verzeichnung der Haupt- und Nebenursachen des Todes geeinigt, welche ein einheitliches Vorgehen ermöglichen; die Ärzte werden die Notwendigkeit eines solchen Vorgehens verstehen, wenn an den Zusammenhang von Diabetes mellitus und Gangrän, von Syphilis und Aortenaneurysma, von Arteriosklerose und Apoplexie erinnert wird. Trotzdem bestehen oft Schwierigkeiten, die nur die ärztliche Prüfung des Einzelfalles erledigen kann; daher werden für zweifelhafte Fälle in den größeren städtischen statistischen Ämtern Ärzte herangezogen oder Rückfragen veranlaßt. Die Zuverlässigkeit der Erhebungen hängt von der Sachverständigkeit der Aussteller der Totenscheine ab. Voraussetzung ist die allgemeine obligatorische Leichenschau, die es in Deutschland nur in der Mehrzahl der Städte und in einigen Bundesstaaten gibt; natürlich hat nur eine solche Wert, die durch ärztliche Sachverständige vorgenommen wird, welche wenn möglich zugleich diesen Todesfall behandelt haben. Da aber immer ein mehr oder weniger großer Bruchteil der Verstorbenen überhaupt nicht ärztlich behandelt wurde, so ist jede Todesursachenstatistik mit einem mehr oder weniger großen Fehler behaftet.

Über die Verteilung der Gesamtsterblichkeit auf die wichtigsten Todesursachen und damit über deren Häufigkeit und Wichtigkeit gibt die folgende Tabelle Auskunft.

Das Auftreten der einzelnen Todesursachen in Preußen 1910.
Von 10.000 am 1. Januar 1910 Lebenden starben

	M.	W.	zusammen
Angeborene Lebensschwäche und Bildungsfehler	12·60	9·55	11·06
Altersschwäche	14·38	19·40	16·92
Kindbett		1·95	
Scharlach	1·44	1·34	1·39
Masern	1·91	1·79	1·85
Diphtherie	2·54	2·36	2·45
Keuchhusten	2·24	2·47	2·36
Typhus	0·52	0·44	0·48
Wundinfektionskrankheiten	0·75	0·52	0·63
Tuberkulose	15·92	14·68	15·29
Lungenentzündung	14·17	11·92	13·03
Atmungsorgane	9·48	8·12	8·79
Kreislauf	14·32	14·64	14·49
Nervensystem	5·67	4·55	5·10
Hirnschlag	5·58	5·46	5·52
Verdauungsorgane	20·56	17·40	18·96
Harn- und Geschlechtsorgane	3·09	2·64	2·86
Krebs	6·49	7·70	7·10
Verunglückung	6·15	1·55	3·82

Der zeitliche Gang der Sterblichkeit an den wichtigsten Infektionskrankheiten von 1877—1908 zur Kennzeichnung des jähen Absinkens und des gegenseitigen Verhältnisses wird durch folgende Tabelle (nächste Seite oben) augenfällig.

Die Beziehungen der einzelnen Todesursachen zu bestimmten Berufen Lebensaltern, Jahreszeiten, Zeitabschnitten und Ländern sind außerordentlich mannigfach und können, weil der Inhalt dieser Tatsachen zum Gebiete des Wissens der Gesamtmedizin und der speziellen Seuchelehre gehört, hier nicht in die Einzelheiten verfolgt werden. Nur an einigen Beispielen der häufigsten Infektionskrankheiten möge dieses Gebiet gestreift werden.

In den deutschen Orten mit 15.000 und mehr Einwohnern starben von 100.000 Lebenden an:

im Jahre	Scharlach	Masern	Typhus	Diphtherie	Tuberkulose	insgesamt auf 1000 Lebende
1877	61·3	30·0	45·8	103·6	372·1	26·99
1878	58·2	21·8	47·9	106·1	367·4	26·99
1879	45·0	28·2	40·8	94·1	358·3	26·55
1880	56·5	35·0	43·3	93·1	345·8	27·08
1881	62·8	23·2	40·4	102·0	344·9	26·02
1882	58·4	25·3	33·6	118·5	345·8	25·83
1883	47·0	41·3	35·2	120·7	353·8	26·13
1884	39·6	36·9	30·5	125·4	351·1	26·04
1885	32·5	33·4	25·2	122·7	344·7	24·97
1886	32·5	40 5	26·4	124·3	335·8	26·18
1887	24·6	36·6	23·5	107·6	310·0	23·79
1888	21·5	27·1	23·9	96·5	313·2	23·18
1889	23·9	26·4	22·6	109·2	310·7	24·17
1890	20·3	31·5	16·1	100·5	298·2	23·38
1891	15·9	16·3	16·6	84·7	290·1	22·68
1892	17·5	29·6	15·9	96·9	268·1	23·48
1893	22·3	24·0	13·9	124·4	269·1	23·15
1894	15·9	26·2	10·8	102·0	255·3	20·50
1895	19·8	15·2	10·5	54·0	251·2	21·33
1896	13·8	24·7	9·3	43·1	234·0	19·99
1897	12·5	14·8	10·3	35·0	230·0	20·29
1898	16·1	21·9	9·3	33·8	213·6	20·23
1899	23·7	21·9	10·3	33·7	221·8	20·98
1900	24·0	22·9	11·3	27·7	222·6	21·07
1901	23·5	24·8	10·9	26·9	205·5	19·72
1902	24·7	21·2	6·2	25·3	199·2	18·13
1903	23·1	26·6	6·6	24·9	193·8	18·44
1904	20·5	20·0	7·3	25·1	191·2	18·41
1905	13·8	16·8	6·4	22·4	222·6	18·56
1906	15·4	23·6	6·1	22·9	202·7	17·47
1907	15·9	17·8	4·7	23·4	197·7	17·05
1908	17·9	18·0	5·1	25·1	192·5	17·07

Die Tuberkulose ist eine Todesursache aller Lebensabschnitte, deren Alterskurve derjenigen der Gesamtsterblichkeit bis zur Mitte des normalen Lebens annähernd parallel verläuft und erst von da ab weniger steil ansteigt.

Von 10.000 Lebenden starben 1910 in Preußen:

	M.	W.	zusammen
0— 1	23·10	18·68	20·92
1— 2	16·15	14·00	15·09
2— 3	10·03	8·72	9·38
3— 5	5·79	6·17	5·98
5—10	3·83	4·82	4·33
10—15	4·02	6·92	5·46
15—20	12·05	14·86	13·44
20—25	20·51	20·61	20·56
25—30	18·10	20·53	19·32
30—40	19·80	21·05	20·43
40—50	24·40	16·42	20·33
50—60	30·84	16·89	23·47
60—70	28·54	19·67	17·24
70—80	18·59	16·20	7·75

Bemerkenswert hierbei ist das verschiedene Verhalten der Geschlechter namentlich im Beginn und der ersten Hälfte der Berufstätigkeit.

Je 1200 Todesfälle an Schwindsucht in Berlin 1906 verteilten sich auf die Monate:

Januar . .	110·3	Juli . . .	89·9
Februar . .	101·9	August . .	93·4
März . . .	128·5	September .	81·6
April . . .	117·4	Oktober .	86·3
Mai . . .	105·4	November .	88·7
Juni . . .	98·4	Dezember .	98·2

Daß Diphtherie, Masern, Keuchhusten Todesursachen überwiegend des Kindesalters, Pest, Malaria, Gelbfieber solche der tropischen Länder, Typhus, Cholera und Ruhr überwiegend Seuchen des Spätsommers, Genickstarre des Winters sind, alle diese den Ärzten geläufigen und ähnliche Tatsachen brauchen statistisch nicht erst belegt zu werden,

Aus der Sozialstatistik.

Als Anhang zur Darstellung der medizinischen Statistik sollen hier einige wenige Tatsachen zahlenmäßig und tabellarisch angeführt werden, welche an sich interessant und lehrreich, für die soziale Medizin von besonderer Wichtigkeit sind.

Die Bevölkerung des Reiches verteilt sich auf die Großstädte, die mittleren und kleinen und das Land. Die folgende Tabelle ergibt ein Bild von den außerordentlich großen Bevölkerungsverschiebungen in den letzten 30 Jahren, welche für die Ernährung der Gesamtbevölkerung, ihre Berufstätigkeit, ihre Gesundheitsverhältnisse und schließlich auch für die ganze politische Lage von größter Bedeutung geworden sind. Während noch 1871 in 8 Großstädten 4·8% der Bevölkerung, dagegen in kleinen Städten und auf dem Lande 85·4% angesiedelt waren, finden sich 1910 in 48 Großstädten 21·3% der Einwohner und in den kleinen Städten und auf dem Lande nur noch 62·7%.

Deutsches Reich.

Die Gemeinden nach ihrer Größe.

Jahre	Großstädte mit 100.000 und mehr Einwohnern			Mittlere Städte mit 40.000 bis 100.000 Einwohnern		
	Zahl der Gemeinden	Bevölkerung		Zahl der Gemeinden	Bevölkerung	
			in % der Gesamtbevölkerung			in % der Gesamtbevölkerung
1871	8	1.968.537	4·8	31	1,992.400	4·9
1875	12	2.665.914	6·2	31	1,797.128	4·2
1880	14	3.273.144	7·2	33	2,176.784	4·8
1885	21	4.446.381	9·5	32	1,932.379	4·1
1890	26	6.241.309	12·6	34	2,032.056	4·1
1895	28	7.276.993	13·9	51	2,938.620	5·6
1900	33	9.120.280	16·2	61	3,619.295	6·4
1905	41	11.509.004	19·0	64	3,931.927	6·5
1910	48	13.823.348	21·3	70	4,364.159	6·7

Jahre	Kleinere Städte mit 15.000 bis 40.000 Einwohner			Kleine Orte unter 15.000 Einwohnern	
	Zahl der Gemeinden	Bevölkerung		Bevölkerung	
			in % der Gesamtbevölkerung		in % der Gesamtbevölkerung
1871	95	2,021.536	4·9	35,078.319	85·4
1875	107	2,539.363	6·0	35,726.955	83·6
1880	135	2,982.113	6·6	36,804.020	81·4
1885	157	3,493.673	7·5	36,985.271	78·9
1890	161	3,786.983	7·7	37,368.122	75·6
1895	184	4,120.158	7·9	37,944.130	72·6
1900	205	4,722.886	8·4	38,904.717	69·0
1905	221	5,209.173	8·6	39,991.174	65·9
1910	253	6,031.269	9·3	40,707.217	62·7

Die wirtschaftliche Lage der Bevölkerung Preußens geht aus den folgenden Zahlen hervor.

Im Jahre 1910 waren von den rund 39 Millionen Einwohnern 41·84% nicht zur Steuer veranlagt, weil ihr Einkommen den Betrag von 900 M. nicht erreichte. Von den 6¼ Millionen Zensiten versteuerten 88·7% ein Einkommen von weniger als 3000 M., und zwar:

900—1050	Mark	1,341.497
1050—1200	„	1,111.000
1200—1350	„	804.709
1350—1500	„	679.904
1500—1650	„	436.897
1650—1800	„	359.516
1800—2100	„	326.167
2100—2400	„	233.807
2400—2700	„	145.090
2700—3000	„	99.154

Die Berufszählung für Deutschland 1907 hatte folgendes Ergebnis:

Von 1000 der Gesamtbevölkerung waren beschäftigt bei:

1. Landwirtschaft	274·2	15. Verkehrsgewerbe	16·2
2. Baugewerbe	78·7	16. Lohnarbeit	12·9
3. Handelsgewerbe	60·3	17. Lederindustrie	8·7
4. Öffentlicher Dienst und freie Berufsarten	55·2	18. Reinigungsgewerbe	7·4
5. Bergbau	48·3	19. Papierindustrie	7·2
6. Metallverarbeitung	45·8	20. Chemische Industrie	6·8
7. Bekleidungsgewerbe	42·9	21. Polygraphische Gewerbe	6·5
8. Nahrungs- und Genußmittel	40·7	22. Forstwirtschaft	5·9
9. Maschinenindustrie	36·3	23. Gärtnerei	5·2
10. Post, Telegraph, Eisenbahn	34·9	24. Versicherungsgewerbe	2·4
11. Holzindustrie	32·2	25. Künstlerische Gewerbe	1·3
12. Textilindustrie	31·5	26. Fischerei	1·2
13. Steine und Erden	29·1	27. Fabrikanten etc.	0·7
14. Gast- und Schankwirtschaft	20·2	28. Ohne Beruf	83·8

Die Zahl der gewerblichen Arbeiterinnen ist in Deutschland von 1895—1907 von 1,140.000 auf 1,660.000 gestiegen, die Zahl der jugendlichen Arbeiterinnen von 14—16 Jahren auf etwa 150.000, die der ver-

heirateten auf 330.000. Von den 31 Millionen weiblicher Personen standen im Jahre 1907 19 Millionen im erwerbsfähigen Alter von 14—60 Jahren. davon befanden sich einschließlich der Heimarbeiter an 9 Millionen in gewerblichen Betrieben. Der Anteil im Hauptberuf auf 1000 schwankt in den einzelnen Städten zwischen 680 und 235.

Aus der deutschen sozialen Versicherung sind die folgenden Angaben wichtig.

Von 63·9 Millionen Einwohnern betrug 1909 der Versicherungsbestand

bei der	Krankenversicherung . . .	13·4 Millionen
„ „	Unfallversicherung	23·8 „
„ „	Invalidenversicherung . . .	15·4 „

Die Beiträge der Versicherten beliefen sich von 1885 bis 1909 auf 4270 Millionen, darunter rund 3000 Millionen für die Krankenversicherung. Das Vermögen ist auf 2371·3 Millionen Mark angewachsen, davon 1574 Millionen bei der Invaliditätsversicherung.

Die Ausgaben betrugen bei der

Krankenversicherung	. . . .	4237·6 Mark
Unfallversicherung	. . . . .	2127·9 „
Invaliditätsversicherung	. . .	2076·4 „

Bei der Krankenversicherung betrug 1909 die Zahl der Kassen 23·063, die der Versicherten 13,404.298 (9,946.585 Männer = 31·6% der Bevölkerung). Von den 342 Millionen Ausgaben dieses Jahres kam auf

Arzt	. . . . .	75 Millionen
Arznei	. . . . .	47·7 „
Krankengeld an	Mitglieder . . .	145·8 „
„	„ Angehörige . . .	4·6 „
„	„ Wöchnerinnen . .	6·1 „
Krankenhaus und	Rekonvaleszenz .	49·1 „
Sterbegeld	. . . . .	8·3 „
Sonstiges	. . . . .	5·0 „

Die Durchschnittshöhe auf den Erkrankungsfall betrug 61·5 M., davon 13·56 auf den Arzt, 8·59 für Arznei, 27·06 für Unterstützungen. Die Durchschnittshöhe der Entschädigung für den Krankheitstag betrug 3·05 M.

Bei der Unfallversicherung beteiligt waren 1909 23,767.000 = 37·2% der Gesamtbevölkerung, davon 14,854.000 Männer = 47·1%. Von den Ausgaben in Höhe von fast 190 Millionen kamen 11·1 Millionen auf Krankenfürsorge, 151·2 Millionen auf Entschädigungen, 27 Millionen auf die Verwaltung. Für Unfallverhütung wurden 2·1 Millionen verausgabt. Für Renten bezahlt wurden 117·4 Millionen, für Todesfälle 31·7 Millionen. Die Zahl der Berufsgenossenschaften betrug 66 gewerbliche, 48 land- und forstwirtschaftliche, die Zahl der versicherten Betriebe war mehr als 6 Millionen.

Bei der Invalidenversicherung beteiligt waren 15,444.300 = 24·2% der Gesamtbevölkerung, davon 10,707.100 Männer = 34%. Die Einnahmen bestanden 1909 aus je 942 Millionen von Arbeitgebern und Versicherten und 51·5 Millionen Reichszuschuß, wozu noch 54 Millionen Zinsen kamen. Von den rund 200 Millionen Ausgaben kamen je 20 Millionen auf Kranken-

fürsorge und Verwaltung und 169 Millionen auf Entschädigungen. Die durchschnittliche Höhe der Invalidenrenten betrug 174·8 M., der Krankenrenten 174, der Altersrenten 163·6 M. An Heilbehandlungskosten wurden ausgegeben für

	Lungentuberkulose	andere Krankheiten	
1897 . . .	1,027.096	984.052	Mark
1900 . . .	3,766.762	2,443.959	„
1905 . . .	9,685.857	4,762.148	„
1909 . . .	16,320.601	7,954.976	„

Die Behandlungsdauer bei Tuberkulose betrug 70—80 Tage, bei den anderen Krankheiten 46—47; die Kosten für den Fall 350 bis 400 bzw. 180—230 M.

Die Zahl der Behandelten betrug

	Lungentuberkulose		andere Krankheiten	
	M.	F.	M.	F.
1900	8.442	2.652	8.755	5.276
1905	19.085	7.536	13.098	9.224
1909	29.277	12.955	19.942	14.058

Die Zahl der der gesetzlichen Armenunterstützung unterstehenden Personen beträgt mehr als 3%, sie steigt mit der Größe der Bevölkerung der Städte:

unter		2.000	Einwohner	2·52
„	2.000—	5.000	„	4·32
„	5.000—	10.000	„	4·97
„	10.000—	20.000	„	4·93
„	20.000—	50.000	„	5·53
„	50.000—	100.000	„	6·31
über		100.000	„	6·91

Die Ursache der Unterstützungsbedürftigkeit ist

Krankheit des Ernährers oder seiner Angehörigen	27·9%
Tod des Ernährers	17·2
Körperliche oder geistige Gebrechen	12·4
Altersschwäche	14·8
	72·3

Die übrigen Ursachen sind Arbeitslosigkeit, Eheverlassenheit usw.

Sehr wichtig für die Beurteilung des Einflusses der sozialen Lage auf die Gesundheit ist die Wohndichtigkeit. Sie ist in Deutschland, dem Lande der Mietskasernen in den großen Städten, im allgemeinen größer als in anderen Ländern.

Auf ein bewohntes Grundstück kam im Jahre 1890 Bewohner:

Manchester	5	Hannover	22
Liverpool	6	München	32
London	8	Hamburg	34
Köln	15	Dresden	36
Frankfurt	20	Berlin	50

Die Wohnungsdichtigkeit für Berlin und München geht aus den folgenden Tabellen hervor.

Berlin.

Wohndichtigkeit 1905.

Nebenstehende Wohnungen wurden bewohnt von	Nur Küche		Nur Gewerberäume		Nur aus unheizbaren Zimmern[1]		Schiffswohnungen		1 heizbares Zimmer[2]		2 heizbare Zimmer[2]		3 heizbare Zimmer[2]		4 heizbare Zimmer[2]		5 heizbare Zimmer[2]		6 heizbare Zimmer[2]		7 und mehr heizbare Zimmer[2]	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
0 Personen	32	3·7	3	0·4	6	0·7	—	—	443	51·8	171	20·0	88	10·0	45	5·4	24	2·8	14	1·7	30	3·5
1 „	2870	6·2	212	0·5	603	1·3	26	0·1	34.191	**74·3**	5.325	11·5	1.941	4·2	524	1·1	208	0·4	89	0·2	87	0·2
2 „	905	0·9	41	0·0	546	0·6	277	0·3	59.267	**60·3**	24.008	24·4	9.119	9·3	2443	2·5	957	1·0	404	0·4	268	0·3
3 „	344	0·3	14	0·1	366	0·3	321	0·3	58.935	**51·4**	33.880	29·6	12.427	10·8	4312	3·8	2089	1·7	1119	1·0	828	0·7
4 „	190	0·2	6	0·0	293	0·3	192	0·2	45.715	44·1	34.560	33·3	13.121	12·6	4773	4·6	2391	2·3	1174	1·1	1308	1·3
5 „	81	0·1	6	0·0	143	0·2	101	0·1	27.120	37·0	26.623	36·3	9.870	13·4	4392	6·0	2309	3·2	1250	1·7	1473	2·0
6 „	36	0·1	3	0·0	85	0·2	58	0·1	13.772	31·2	17.117	38·7	6.087	13·8	2875	6·5	1701	3·9	1052	2·4	1387	3·1
7 „	15	0·1	5	0·0	42	0·2	20	0·1	6.117	26·3	9.399	40·5	3.329	14·3	1606	6·9	967	4·2	622	2·7	1091	4·7
8 „	5	0·1	—	—	27	0·2	9	0·1	2.552	22·7	4.638	41·1	1.638	14·6	791	7·0	540	4·8	340	3·0	723	6·4
9 „	5	0·0	—	—	9	0·2	2	0·0	935	18·2	2.136	41·5	752	14·6	428	8·3	293	5·7	175	3·4	412	8·0
10 „	—	—	—	—	4	0·2	—	—	303	13·7	846	38·2	398	18·0	202	9·1	142	6·4	85	3·8	235	10·6
11 „	—	—	—	—	1	0·1	—	—	87	10·3	289	34·1	146	17·2	97	11·4	65	7·7	36	4·2	127	15·0
12 u. m. Pers.	1	0·2	—	—	—	—	—	—	20	3·2	127	20·5	114	18·4	75	12·1	46	7·4	34	5·5	202	32·6

[1]) Mit oder ohne Küche.
[2]) Abgesehen von Küche und Zubehör.

München.

Erhebung der Wohnverhältnisse 1904—1907.

	absolute Zahlen	Prozentzahlen
Gesamtzahl der Wohnungen	132.874	100
Gesamtzahl der Inwohner	512.902	100
Davon Kinder	126.148	100
I. Bei Anrechnung von mindestens 10 cm³ Luftraum pro Person.		
A. Kinder $^1/_1$ gerechnet.		
1. Überfüllte Wohnungen	850	0·6
2. Betroffene Personen	5254	1·0
davon Kinder	2876	2·3
B. Kinder $^1/_2$ gerechnet.		
1. Überfüllte Wohnungen	182	0·1
2. Betroffene Personen	1009	0·2
davon Kinder	399	0·3
II. Bei Anrechnung von mindestens 15 cm³ Luftraum pro Person.		
A. Kinder $^1/_1$ gerechnet.		
1. Überfüllte Wohnungen	6.124	4·6
2. Betroffene Personen	34.483	6·7
davon Kinder	17.861	14·2
B. Kinder $^1/_2$ gerechnet.		
1. Überfüllte Wohnungen	1926	1·4
2. Betroffene Personen	9816	1·9
davon Kinder	4037	3·2

Über die Ernährungsverhältnisse der arbeitenden Bevölkerung und der kleineren Beamten geben die „Erhebungen von Wirtschaftsberechnungen minderbemittelter Familien im Deutschen Reich", die das Reichsstatistische Amt 1909 veröffentlichte, wichtige Auskunft.

Danach entfielen bei einer Einnahme von

	über 1200 Mk.	1200 bis 1600	1600 bis 2000	2000 bis 2500	2500 bis 3000	3000 bis 4000	4000 bis 5000 auf
Nahrungsmittel	54·6%	54·9	51·7	50·2	50·8	53·4	33·2
Kleidung	9·2	9·4	11·0	12·0	13·3	14·1	15·1
Wohnung	19·8	16·8	17·7	17·0	15·5	13·9	19·5
Heizung	6·1	4·9	4·3	3·9	3·3	4·1	3·2
Gesundheitspflege	1·4	1·2	1·3	1·4	0·8	1·1	4·8
Geistige und gesellige Bedürfnisse	3·1	3·6	3·9	4·2	4·6	3·8	4·6

Von den einzelnen Familien entfallen bei

	900—1200 Mk.	1200—1600	1600—2000	2000—3000 Mk. auf
Fleisch	92·4 Kgr.	85·9	99·3	118 Kgr.
Wurst	13·7	26·9	28·7	35·8
Butter	32·5	26·5	39·3	36·0
Käse	15·4	14·0	20·3	18·7
Kartoffeln	351·9	405·8	409·1	525·8
Milch	361·1 Ltr.	456·2	518·9	534·7

Die durchschnittliche Kopfzahl der Familien beträgt in diesen beiden Tabellen 4·7.

Der Durchschnittsverbrauch des Gesamteinkommens für Nahrungsmittel beträgt bei einer Familie von

2 Personen . . .	31·4%	6 Personen . . .	45·6
3 „ . . .	36·7	7 „ . . .	43·4
4 „ . . .	38·2	8 „ . . .	59·3
5 „ . . .	40·5		

Der Verbrauch an Nahrungsmitteln steigt also nicht prozentual mit der Kopfstärke, wird demnach bei geringerem Einkommen um so ungenügender, je größer die Kopfzahl ist.

Zum Schluß seien noch für Preußen aus dem Jahre 1910 die Zahlen für die Verbreitung des Heilpersonales angeführt.

Es kamen auf 1 Arzt 2011 Einwohner, auf 10.000 Einwohner 4·97 Ärzte, und zwar schwankt die Zahl von 2·23 in Allenstein und 11·61 in Berlin. Die Zahl der Apotheken schwankt um 1 für 10.000 Einwohner, die der Hebammen beträgt durchschnittlich 5·34.

II. Spezielle soziale Pathologie.

Wenn man die Zusammenhänge zwischen sozialen Vorgängen und Krankheitszuständen darzustellen beabsichtigt, so bedarf es einheitlicher Gesichtspunkte für die Gruppierung der reichen Fülle vorhandener Tatsachen. Man kann von dem Begriff des Krankheitsvorganges und Krankheitszustandes ausgehen und untersuchen, inwieweit ein jedes besondere Krankheitsbild durch soziale Vorgänge erzeugt, in seinem Verlauf und Ausgang beeinflußt oder verhindert wird. Dann ist man darauf angewiesen, das herrschende System der Krankheitsursachen zur Unterlage zu nehmen. Dieses aber ist an sich schon kein einheitliches, sondern seiner geschichtlichen Entwicklung nach entstanden aus einer Mischung von ursächlichen, klinischen und anatomischen Gesichtspunkten. Das moderne Ideal einer ätiologischen Krankheitseinteilung ist nur für wenige Gruppen erreicht. Allein für die Vergiftungen und akuten Infektionskrankheiten ist es gelungen, Gruppen zu bilden, bei denen sich Ursache, klinisches Bild und Ausgänge, letztere, wenigstens in den ausgesprochenen Fällen, unter einem einheitlichen Namen zusammenfassen lassen. Die übrigen Krankheitsgruppen werden entweder nach Organerkrankungen, z. B. Krankheiten des Kreislaufs, der Atmungsorgane, des Nervensystems zusammengefaßt, oder es werden aus ihnen besondere Symptomgruppen, die sich mit einem einzigen Namen decken lassen, wie *Basedow*sche Krankheit, Leukämie und ähnliches herausgehoben; schließlich sind die Geschwülste unter keiner der natürlich gewählten drei ersten Gruppen unterzubringen. Die Konstitutionserkrankungen, welche mehrere oder alle Organsysteme beteiligen, schließen sich denen noch an. Der Prognose und dem wichtigen Faktor der Dauer der Krankheit, Gesichtspunkten, welche für die soziale Betrachtungsweise schwer ins Gewicht fallen, wird dieses Symptom in keiner Weise gerecht. Setzt man diesem biologischen Krankheitssystem die verschiedenen sozialen Vorgänge gegenüber, so stellt sich heraus, daß beide Gruppen in keiner Weise zur zweckmäßigen Deckung gebracht werden können. Die einzelnen als Krankheitsursachen mitspielenden sozialen Faktoren beeinflussen die verschiedensten Krankheitsgruppen ganz verschieden und von diesen wieder bald mehr die Entstehung, bald mehr den Verlauf oder den Ausgang.

Grotjahn, der 1912 zuerst den kühnen Versuch machte, ein großes Handbuch der sozialen Pathologie zu schreiben, schlug vor: die Bedeutung der Krankheiten bei sozialmedizinischer Auffassung in erster Linie nach dem Gesichtspunkt ihrer Häufigkeit zu beurteilen. Ein krankhafter Zustand könne noch so gefährlich, noch so qualvoll für das betreffende Individuum oder noch so lästig für die Umgebung sein, er werde für unsere Betrachtung nicht in Frage kommen können, wenn er nur selten angetroffen werde. Umgekehrt würden leichtere Affektionen allein durch ihre Verbreitung auch eine große soziale Bedeutung gewinnen können. Hier zeige sich schon ein wichtiger Unterschied zwischen der sozial-pathologischen Betrachtung auf der einen und der pathologischen und klinischen auf der anderen Seite. Für letztere sei die Häufigkeit einer Affektion ziemlich gleichgültig. Mit besonderer Vorliebe habe sie sich zu allen Zeiten sogar zu den seltenen und seltensten Fällen gewandt.

So verlockend es ist, für die Einteilung der Krankheiten nach sozialen Gesichtspunkten einfache zahlenmäßige Unterlagen, wie die nach ihrer Häufigkeit einzuführen, so ist aus zwei Gründen *Grotjahn*s Vorschlag nicht glücklich. Zunächst ist jedes Krankheitsbild eine Abweichung vom Normalen. Will man zahlenmäßig vorgehen, d. h. den Begriff des Normalen nicht nach physiologischen Gesichtspunkten, wie *Virchow* und *Cohnheim* auslegen, so kann das nur bedeuten, daß wir unter normalen Erscheinungen diejenigen verstehen, welche die Mehrheit aller Fälle ausmachen. Zustände, die häufiger beobachtet werden, nähern sich damit mehr oder weniger der Breite des Normalen und verwischen den Unterschied zwischen Krankheit und Gesundheit. Ist z. B. eine Abweichung der Wirbelsäule von der geraden Linie, welche sich bei mehr als der Hälfte aller jungen Mädchen findet, damit schon als eine nahezu normale Erscheinung anzusehen, oder muß man der Erkrankung der Milchzähne unter der Jugend der ärmeren Bevölkerung den krankhaften Charakter absprechen, weil er sich bei mehr als 90% aller Kinder findet, darum also schon als eine selbstverständliche Erscheinung gelten könnte? Wenn diese Deduktion mehr den Systematiker beschäftigt, so ist der andere Grund praktisch wichtiger. Die Einteilung der Krankheiten nach ihrer Häufigkeit wird ihrer Prognose nicht gerecht. Denn nicht immer ist es die Häufigkeit, viel häufiger die Gefährlichkeit eines Leidens, welche für die Gesellschaft Interesse hat. Beide Faktoren stehen zahlenmäßig mit den, wie im vorigen Abschnitt ausgeführt, ganz verschieden zu beurteilenden Werten der Morbidität und Mortalität in Zusammenhang. Der eine Faktor beeinflußt mehr die Morbidität, der andere mehr die Mortalität, und entscheidend für den Wert in der sozialen Pathologie ist bald mehr das eine, bald das andere Moment. Wenn nur die Häufigkeit und nicht gleichzeitig die Gefährlichkeit einer Erkrankung berücksichtigt wird, wenn man gar nicht beachtet, daß die meisten Krankheiten, ebenso wie ihre Ursachen, periodischen Schwankungen ausgesetzt sind, so daß ihr quantitatives Vorkommen überhaupt nur bei dem Vergleich größerer Zeitabschnitte beurteilt werden kann, so würden die harmlosen Masern und Windpocken wegen ihrer Häufigkeit schwerer ins Gewicht fallen, als die viel gefährlichere Cholera. Wir müssen also für unsere Betrachtungen den *Grotjahn*schen Vorschlag ablehnen.

Darin aber hat *Grotjahn* Recht, daß von sozial-medizinischen Gesichtspunkten aus die Krankheit nur dann ein Interesse gewinnt, wenn sie nicht

das Individuum, sondern die gesamte Gesellschaft angeht. Im allgemeinen und zunächst ist jede Krankheit etwas Subjektives, die den Betroffenen interessiert, sobald er Schmerzen fühlt, für seine Gesundheit fürchtet oder in seiner Arbeitsfähigkeit leidet. Diese Gesichtspunkte haben weder mit der Schwere noch mit der Bedeutung der Krankheit an sich irgend etwas zu tun. Über den individuellen Wert hinaus bekommt die Krankheit erst dann weitere Bedeutung, wenn der von ihr Betroffene sich mitteilt, d. h. Hilfe sucht, und für die Gesellschaft fällt sie sogar erst ins Gewicht, wenn auch deren Interessen durch das Kranksein des einzelnen in Mitleidenschaft gezogen werden. Das ist aber nur unter drei Gesichtspunkten der Fall: 1. wenn die Krankheit übertragbar ist, d. h. der Kranke seine Umgebung gefährdet; 2. wenn berufliche Einflüsse bei ihrer Entstehung oder ihrem Verlaufe mitspielen und damit das Leiden des einzelnen zugleich das Leiden einer ganzen Gruppe demselben Beruf Angehöriger wird, und 3. wenn die Entstehung, der Verlauf und Ausgang des Leidens Kosten verursacht, die nicht von den Erkrankten, sondern von der Gesellschaft oder bestimmten verantwortlichen Gruppen dieser Gesellschaft getragen werden müssen. Der erste Fall tritt ein bei den seuchenhaften Massenerkrankungen, welche zwar nicht durch soziale Momente, sondern durch belebte mikroskopische Krankheitserreger oder deren Produkte erzeugt werden. Wenn aber auch biologische Faktoren sie entstehen und sich verbreiten lassen, so wirken doch an dem Grade der Ausbreitung soziale Faktoren mit, und somit gehört die Seuchenlehre in das Gebiet der sozialen Medizin. Die zweite Gruppe ist diejenige der Berufskrankheiten, welche in dem Rahmen der sozialen Pathologie behandelt werden muß. Die dritte Gruppe sozialer Faktoren beschäftigt sich mit der Schädigung, welche durch die Tatsache des Krankseins einer größeren Zahl von Mitgliedern die gesamte Gesellschaft in Mitleidenschaft zieht, und mit der Notwendigkeit, die Lasten der Krankheit, welche dem einzelnen erstehen, auf die Gesamtheit zu übernehmen. Dieser Fall tritt ein bei Mittellosigkeit des Betroffenen oder bei dem Fall freiwilliger vorheriger Verteilung der Lasten durch Versicherung gegen bestimmte Gesundheitsgefahren.

Bei Aufrechterhaltung dieser Gesichtspunkte ergibt sich, daß man zum Ausgangspunkte der Betrachtung diejenigen sozialen Faktoren nehmen muß, welche die Krankheit an sich, gleichviel in welchen Abschnitt des natürlichen Krankheitssystems sie eingereiht wird, erzeugen, verlängern oder verschlimmern. Diese Faktoren sind in erster Linie: Wohnung, Ernährung, wirtschaftliche Lage, Beruf, Volkslaster und Leidenschaften. Dazu kommen noch besondere gewissen Lebensaltern aufgenötigte Lebensbedingungen, wie der Einfluß der Schule, der Militärdienstzeit und ähnliches mehr.

Lebensalter und Krankheit.

Der Einfluß der Lebensalter auf die verschiedenen Krankheiten ist ein so hervortretender, daß man ihn zur Grundlage eines Systems der Krankheiten machen könnte: so gut wie man von Lungen-, Nerven-, Hautkrankheiten spricht, wäre es möglich, das ganze Krankheitssystem auf dem Lebensalter aufzubauen und von Säuglings-, Jünglings-, Mannes- und Greisenkrankheiten zu sprechen. Der Einfluß des Lebensalters auf die Krankheiten ist ein dreifacher.

Erstens ist das Auftreten bestimmter Krankheiten an bestimmte Lebensalter gebunden. So sind gewisse Infektionskrankheiten ausschließlich solche des Säuglingsalters, wie namentlich die Verdauungsstörungen, der Brechdurchfall, die neuerdings so bezeichnete Toxikose. Wiederum sind gewisse Infektionskrankheiten, wie Diphtherie, Scharlach, Windpocken, Keuchhusten, ausschließlich an das Kindesalter gebunden, während die Tuberkulose die meisten Opfer im erwerbsfähigen Alter verlangt, der Krebs, die Schlagaderentartungen im späteren Lebensalter auftreten und das Greisenalter hauptsächlich wieder von den Krankheiten der Atmungsorgane befallen wird.

Zweitens wird der Symptomenkomplex der Krankheiten durch das Lebensalter beeinflußt. Die Tuberkulose lokalisiert sich im Kindesalter aus anatomischen Gründen in Lymphdrüsen und Knochen, in den höheren Lebensaltern in den Lungen und großen Drüsenapparaten; so verläuft die Lungenentzündung des Säuglings und Kindes ganz anders als die des Erwachsenen und wiederum anders als die des Greisen.

Drittens aber ist der Ablauf der Krankheiten abhängig vom Lebensalter. Während die Tuberkulose des Knabenalters eine sehr verbreitete, aber langsam fortschreitende und verhältnismäßig ungefährliche Krankheit ist, wird sie im Säuglingsalter rasch tödlich, hat im Mannesalter eine außerordentlich hohe Sterblichkeit und verläuft beim Greisen wiederum schleichend und klinisch kaum merklich. Während die Masern, Scharlach und Diphtherie in den ersten Lebensjahren rasch und häufig tödlich sind, sinkt von Lebensjahr zu Lebensjahr ihre Sterblichkeit auch im Kindesalter und für die Erwachsenen sind sie zuweilen harmlose, klinisch oft kaum merkbar und larviert auftretende Erkrankungen. Die Leukämie ist beim Kinde eine meist akute und rasch tödliche Krankheit und verläuft beim Erwachsenen recht chronisch. Der Diabetes mellitus ist im jugendlichen Alter schnell und absolut tödlich. Er wird von Jahrzehnt zu Jahrzehnt harmloser und ist, im Greisenalter beginnend, häufig eine verhältnismäßig harmlose Stoffwechselstörung. An sich haben die Beziehungen des Lebensalters zu Krankheiten und ihr Einfluß auf deren Veränderung mehr eine allgemeine pathologische, als eine sozial-medizinische Bedeutung. Sie erhalten eine solche erst zunächst durch das Zusammenwirken sozialer Einflüsse und der Bedingungen des betreffenden Lebensalters, ferner aber vor allem dadurch, daß bestimmte soziale Faktoren gerade auf die bestimmten Lebensalter wirken. Einer der Hauptfaktoren ist die später zu besprechende wirtschaftliche Lage, auf welche die verschiedenen Lebensalter mit ganz verschiedenen Krankheitsbildern reagieren. Ein weiterer Umstand ist der, daß bestimmte Momente der Erziehung und des Berufes gerade auf bestimmte Lebensalter einwirken. Hierzu gehört zuerst die Schule. Während des schulpflichtigen Alters treten eine ganze Reihe Krankheitszustände auf, welche nur für das Lebensalter an sich, nicht für den Einfluß der Schule selbst kennzeichnend sind. Ja, sie entwickeln sich erst in jenem Lebensalter, während ihr Keim in einem vorausgegangenen Zeitabschnitt schon gelegt ist. Mit Unrecht macht man für ihr Entstehen die Schule selbst verantwortlich. Zu diesen Leiden gehören vor allem die Verkrümmungen der Wirbelsäule, welche auf Rachitis des vorschulpflichtigen Alters zurückzuführen sind, und die Kurzsichtigkeit, jene charakteristische, von den Augenärzten seit einigen Jahrzehnten eingehend studierte Abnahme der Sehstärke, welche namentlich in den höheren

Schulen von Jahr zu Jahr zunimmt. Auch sie beruht ursprünglich auf erblicher Veranlagung und erworbener Disposition. Die Schule ist nur insoweit verantwortlich, als sie die Neigung zu Rückgratsverkrümmungen durch das Sitzen in nicht genügend angepaßten Bänken und die Zunahme der Kurzsichtigkeit durch die intensive Naharbeit, auch beim Handarbeiten der Mädchen, steigert. Ähnliches gilt für die in jenem Lebensalter auftretenden geistigen Abnormitäten, für jene Seelenstörungen und geistigen Minderwertigkeiten, die charakteristische, klinische Bilder abgeben, von der Schule an sich nicht hervorgerufen werden und die für die Schule an sich nur so weit belangreich sind, als die betroffenen Insassen selbst schulunreif sind und den Unterricht stören und deshalb ausgeschaltet werden oder in besonderen neu eingerichteten Schulabteilungen das Minimum dessen, was zu ihrer Ausbildung für's Leben erforderlich ist, mitgeteilt erhalten. Wohl aber ist die Schule beteiligt bei der Verbreitung von Massenerkrankungen auf dem Gebiete der Infektionskrankheiten und nervösen Störungen. Die Anhäufung einer großen Zahl der Suggestion zugänglicher Elemente führt zur direkten Übertragung von Unarten, Unsitten und zur Nachahmung beobachteter nervöser Störungen; sie führt auch automatisch zu einer leichteren Übertragung von Infektionskeimen, so daß die Schule zur Verbreitung von Keuchhusten, Masern, gelegentlich auch von Diphtherie beiträgt. Die Schule ist schließlich verantwortlich zu machen für den Eintritt mancher geistigen Ermüdungs- und Erschöpfungszustände.

So sehr die verantwortlichen Leiter nach bestem Wissen und Gewissen sich gegen die Klagen der Ärzte wegen Überbürdung der Schüler der höheren Anstalten wehren, so ist zwar nicht die Person, wohl aber das System doch für die tatsächliche Erschöpfung der Jugend der höheren Schulen, namentlich in den Großstädten, mit verantwortlich zu machen. Wir besitzen hierfür kein ausreichendes Zahlenmaterial und die von *Schwiening* mitgeteilten Erhebungen über die Ergebnisse der militärischen Aushebung bei den Insassen höherer Schulen lassen nicht ohne weiteres Schlüsse auf die geringe körperliche Tüchtigkeit der Jugend der höheren Anstalten zu. Aber die klinische Erfahrung lehrt ganz unbestreitbar, daß mit der Tatsache der übergroßen Inanspruchnahme des Nervensystems und des Intellekts in den höheren Klassen zu rechnen ist, daß die Vielseitigkeit der Unterrichtsgegenstände zum Schaden für unsere Schuljugend ausschlägt und daß deren Folgen in frühzeitiger Neurasthenie der Jugend selbst vor und nach der Entlassung aus der Schule sich bemerkbar machen. Die Mitwirkung des Hauses und des großstädtischen Treibens soll nicht bestritten werden, aber daneben bleibt die geistige Überbürdung der Schuljugend als Krankheitsursache bestehen. In den Gemeindeschulen ist es seit der Einführung des Handfertigkeitsunterrichtes wesentlich besser geworden und die beobachteten Schäden treffen dort meist nur die intellektuell Minderwertigen.

Im schulpflichtigen Alter übt man in der Neuzeit eine eifrige Pflege der körperlichen Übungen und der Ausbildung im Sport. Wir besitzen noch keine wissenschaftlichen Unterlagen für die Grenzen, innerhalb deren die Übung des Sports gesundheitlich zuträglich und bei deren Überschreitung sie nachteilig wird. Erst in allerneuester Zeit beginnt man, dieser Frage mit wissenschaftlichen Methoden näherzutreten, aber erst nachdem sich herausgestellt hat, daß die diesem Lebensalter eigene Neigung zu

Übertreibungen vielfach mit gesundheitlichen Nachteilen verknüpft ist; namentlich ist es die allzu große Inanspruchnahme des Zirkulationsapparates durch den Sport, der, wenn übermäßig betrieben, weniger Schule des Körpers als Schule des Ehrgeizes ist und damit zu Herzmuskelerkrankungen vorübergehender und dauernder Art und sogar zu Klappenveränderungen führen kann. Die Zunahme der Herzerkrankungen bei der Jugend kann überwiegend auf diese Vorgänge zurückgeführt werden.

Im nachschulpflichtigen Alter der schulentlassenen Jugend spielen die schädlichen Wirkungen zügelloser Freiheit in allen wirtschaftlichen Schichten der Bevölkerung als krankheitserregende Ursache eine beträchtliche Rolle. Hier ist es namentlich in der Großstadt die Genußsucht, welche durch den Alkoholismus, die Gefahr der Geschlechtskrankheiten und ganz allgemein durch frühzeitige Abnützung des Körpers und besonders des Nervensystems zu Krankheitszuständen führt. Die Zahlen der Tabelle (S. 443) beweisen die Verteilung der Geschlechtskrankheiten nach der Größe der Städte und lehren den unmittelbaren Zusammenhang zwischen Krankheitszahl und sozialer Umwelt. Beim weiblichen Geschlecht ist, wie *Kaup* nachwies, der frühzeitige Eintritt in schweren Dienst unmittelbar nach der Schulentlassung eine Hauptursache körperlicher Entartung, welcher sich namentlich in frühzeitiger schwerer Bleichsucht, in einem plötzlichen Anstieg der Tuberkulose und in Veränderungen des Knochensystems verrät. Beim männlichen Geschlecht folgt in unserem Volke der allgemeinen Wehrpflicht dem nachschulpflichtigen Alter die Militärdienstzeit, welche an sich unbedingt als eine Schule der Gesundheit zu bezeichnen ist, und deren Einfluß auf die Gesundheit im allgemeinen als ein überwiegend günstiger angesehen werden muß. Die etwa hervortretenden Schattenseiten sind weniger dem Dienste als dem Lebensalter zuzuschreiben, und wenn gelegentlich die Zahl der Hitzschläge, der Selbstmorde, eine Häufung erfährt, so ist dafür mehr der einzelne als die Einrichtung verantwortlich.

Die spezifischen Krankheiten des Greisenalters hängen an sich nahezu ausschließlich von biologischen Verhältnissen ab; da aber mit diesem Lebensalter häufig genug Abnahme der Erwerbsfähigkeit und ein Rückgang der wirtschaftlichen Verhältnisse verbunden ist, so wird der Verlauf und Ausgang der Krankheit von der wirtschaftlichen Lage ganz erheblich bestimmt.

Eine besondere Erscheinung ist die Beeinflussung der Erkrankungszustände des erwerbsfähigen Alters durch die soziale Lage, und zwar macht sich hier ein merklicher Unterschied nach Geschlechtern und Familienstand geltend. Die Sterblichkeit des weiblichen Geschlechtes ist im Ehestand durch die Lebensgefahr der Geburten beeinflußt. Auch wird der Verlauf der Tuberkulose hierdurch und durch den Nährprozeß beschleunigt. Im Gegensatz zu diesen biologischen Faktoren macht sich bei den unverehelichten Frauen ein merkwürdiger Einfluß der äußeren Verhältnisse auf die Krankheitsvorgänge geltend. Während in den ärmeren Schichten die frühzeitige Notwendigkeit der Wirtschaftsarbeit in Stadt und Land die allgemeine Erkrankungsgefahr überhaupt steigert, führt sie bei der hauptsächlich durch Wanderungen bedingten Anhäufung unverehelichter Frauen in den Großstädten und bei ihrem Zudrange zum Kaufmannsstande, Lehrerstande, zu ganz bestimmten Krankheitsformen, die in der Neuzeit eingehend studiert worden sind. Im Kaufmannsstande ist es die Anspannung

aller Kräfte, die Notwendigkeit, in geschlossenen Räumen zu arbeiten und beständig zu stehen oder der Zwang des langen Sitzens an der Maschine, welche in gesteigertem Maße zu Blutarmut, Nerven- und Unterleibskrankheiten führen. Dazu kommt krankheitssteigernd der ungenügende Urlaub. Im Lehrerinnenberuf und bei dem neuesten weiblichen Berufszweig des akademischen Studiums macht sich eine Zunahme nervöser Krankheiten geltend, frühzeitige Invalidität durch diese und durch die Summe aller Erscheinungen, welche durch den selbständigen Kampf ums Dasein, durch den gesteigerten Ehrgeiz und das Zölibat, das vielleicht weniger wegen der geschlechtlichen Abstinenz, als wegen der erzwungenen Einsamkeit schädigt, nervenaufzehrend wirken.

Bei den verheirateten Frauen macht sich die Notwendigkeit, im Haushalt mitzuarbeiten, neben der Pflicht, Kinder aufzuziehen, in der ländlichen Bevölkerung derart geltend, daß umgekehrt die verheirateten, besser situierten, früher hinwelken, als die ärmeren, in größerem Berufsumfang weniger erschöpften Frauen.

Umgekehrt bei dem männlichen Geschlecht. Auch hier besteht zunächst der Unterschied der Erkrankungsziffer bei Ledigen und Verheirateten. Während die Lebensdauer der letzteren eine längere ist, wird sie bei den ersteren durch unregelmäßiges Leben, mangelnde Fürsorge, Gelegenheit zu Exzessen verkürzt. Für alle Tätigen aber, verheiratet wie ledig, gibt es noch andere, nach sozialer Stellung verschiedene Gefahren. Im Arbeiterstande, sowohl bei der Arbeit im Freien zu jeder Jahreszeit wie bei der Tätigkeit an der Maschine tritt eine frühzeitige Abnutzung der Kräfte ein, welche zu einer verhältnismäßig früheren Invalidität führt. In den Kreisen der Begüterten dagegen ist es bei erreichtem Wohlstande eine zu üppige Ernährungsform, luxuriöses Leben und ähnliche Einflüsse, welche häufigeres Auftreten von Diabetes, Arteriosklerose und von Herzmuskelerkrankungen in diesen Schichten verursachen.

Stadt und Land.

Die Gegensätze des Einflusses von Stadt und Land auf die Gesundheit beginnen sich allmählich zu verwischen. Noch vor wenigen Jahrzehnten galt der Aufwuchs der Landbevölkerung als der Jungbrunnen, aus dem sich die Städte rekrutierten. Die Verschiebung der wirtschaftlichen Verhältnisse in Deutschland hat dies allmählich geändert. Die Annäherung von Stadt und Land, die Abwanderung der rüstigsten und zugleich auch der schwächlichsten und abgenutzten Elemente in die Großstadt, die Rückkehr eines Teiles der Invaliden auf das Land, die Verpflanzung der Industrie auch dorthin, die Notwendigkeit für den Landwirt, die Großstädter durch intensivere Bearbeitung des Bodens mit zu ernähren und dabei auf eigene Ausnutzung der gewonnenen Landesprodukte selbst mehr zu verzichten, haben dazu geführt, daß die Kindersterblichkeit in den Städten immer mehr herabging, auf dem Lande langsam stieg, so daß gegenwärtig kaum ein Unterschied mehr besteht. Auch die Arbeitsverhältnisse auf dem Lande nähern sich der industriellen Art der Beschäftigung und damit konnten die hygienischen Mißstände, die, so lange in den Dörfern der Einfluß der guten Luft sie kompensierte, erträglich blieben, auch hier allmählich immer nachhaltiger ihren Einfluß auf die Gesundheit der bäuri-

schen Bevölkerung üben, so daß schon jetzt dort die Tuberkulose vielfach recht häufig wird und andere Erkrankungen, die man bisher nur als Eigentümlichkeiten einer Großstadt hinnahm, auch dort immer zahlreicher auftreten. Wenn dieser Entwicklungsgang weitere Fortschritte macht, wird man bald von wesentlichen Unterschieden nicht mehr sprechen können. Namentlich ist die Gesundheit des Nachwuchses auf dem Lande nicht sehr erfreulich; Unterernährung, Blutarmut und Skrofulose gewinnen auch hier immer mehr Boden. Am bedauerlichsten ist, daß nicht mehr ein Austausch der kräftigen regenerationsfähigen Elemente, sondern ein Kreislauf der Siechen durch gegenseitige Abschiebung stattfindet. Die Unterschiede in der Verbreitung der Infektionskrankheiten sind nur quantitative und verhalten sich nicht anders als bei Klein- und Großstädten. Wenn die endemischen Seuchen auf dem Lande vereinzelter und seltener auftreten, so liegt dies mehr daran, daß sie bei der geringen Zahl der Einwohner aus Mangel an ansteckungsfähigem Material schneller erlöschen. Aus diesem Grunde hat die Gesundheitsfürsorge, die jetzt namentlich im rheinisch-westfälischen Industriegebiet kräftig einsetzt, auch auf dem Lande ihre volle Berechtigung.

Von den Einflüssen der **Stadt** auf die Gesundheit ihrer Insassen und auf den Krankheitscharakter der dort auftretenden Gesundheitsstörungen ist die wesentlichste Quelle die Einpferchung einer großen Anzahl Insassen in enge Räume und damit zusammenhängend die Wohnungsfrage als solche. Zuerst bedarf ein Moment besonderer Hervorhebung, das ist die **Luftverschlechterung**. Von allen Fragen der allgemeinen biologischen Hygiene ist diejenige der Staub- und Rußplage zu allerletzt in Angriff genommen. Und wenn auch die Schlußfolgerungen, die *Ascher* aus seinen experimentellen und statistischen Arbeiten gezogen hat, noch nicht vollkommen einwandfrei dastehen, so weit sie sich auf das Wechselverhältnis von Tuberkulose und anderen Krankheiten beziehen und auf die Zunahme der letzteren hinweisen, so steht doch das eine mit Sicherheit fest, daß die Anfüllung der städtischen Luft mit Staub und Ruß viel intensivere Gesundheitsgefahren in sich birgt, als heute zugegeben wird. Schon die Zahl der chronischen Rachenkatarrhe in der städtischen Bevölkerung sollte nachdenklich machen. Was bei den Staubarbeitern bei der größeren Intensität der Schädigung als lebensgefährliche Krankheitsursache bekannt ist, das tritt in geringerem Grade als krankheitsbegünstigendes und krankheitsverschlimmerndes Moment bei allen Insassen der Städte hervor. Der Verlauf akuter und chronischer Krankheiten der Atmungsorgane und ihrer Anhänge wird ganz auffallend durch den städtischen Aufenthalt verschlechtert, und es bedürfte kaum noch einer eingehenden statistischen Untersuchung, die mit Sicherheit ergeben müßte, was die klinischen Beobachtungen an sich lehren, daß dieser Einfluß in der Gesamtbevölkerung eine lebensverkürzende Bedeutung um viele Jahre hat und an Unterstützungen wegen verfrühter Invalidität enorme Summen beansprucht. Das Gesundheitsgefühl wird geradezu herabgesetzt durch den Zwang, in dieser mit Staub und Ruß erfüllten Atmosphäre den größeren Teil seines Daseins zu verleben, und wenn die modernen Bestrebungen zur Verringerung dieses Übels Erfolg gehabt haben werden, wird sich dies an einer ganz erheblichen Verbesserung der Gesundheit der Insassen sofort zeigen lassen. Der Einfluß des Stadtaufenthaltes auf die gesamte Gesundheit geht aus den Tabellen über den Krankheitscharakter in Stadt und Land her-

vor. Am sinnfälligsten ist dies bei der Verbreitung der akuten endemischen Infektionskrankheiten. Diese, wie Masern, Scharlach und Diphtherie, finden in der Großstadt ständigen Boden und erlöschen daselbst nie, während sie schon in Mittelstädten monatelange bis jahrelange Pausen machen. Geradezu umgekehrt verhält sich der Unterleibstyphus, der dank den großstädtischen Einrichtungen der Städtereinigung in den modernen Großstädten überhaupt keinen Boden faßt und nur in vereinzelten Fällen, dann meist vom Lande eingeschleppt, auftritt.

Wohnung und soziale Lage.

Das Herausgreifen eines einzelnen Momentes zur Beurteilung des Einflusses sozialer Verhältnisse auf den Gesundheitszustand ist deshalb mißlich, weil niemals die Wirkung dieses einzelnen Faktors allein rechnerisch bewertet werden kann. Günstige Wohnungsverhältnisse, d. h. geräumige, helle, gut lüftbare durchsonnte Räume sind unter allen Umständen ein Mittel zur Verhütung von Krankheiten und zur Begünstigung eines guten Verlaufes von solchen, die aus anderen Gründen entstehen. Ebenso sicher ist es, daß überfüllte, enge, schwer zu reinigende, feuchte Räume aus allgemein biologischen Gründen die Gesundheit ihrer Einwohner schädigen; Feuchtigkeit begünstigt Rheumatismus und Nierenkrankheiten, mangelnde Sonne Rachitis und Blutarmut; überfüllte Räume, die schlecht lüftbar sind, befördern die Übertragung der Ansteckungskeime, namentlich der Tuberkulose, Diphtherie usw. Es ist aber unmöglich zu sagen, wie weit für eine Reihe anderer Erkrankungen die Wohnung an sich und wie weit die schlechte wirtschaftliche Lage ihrer Insassen verantwortlich zu machen ist, wie weit also der Faktor des Einflusses der Wohnung oder der wirtschaftlichen Notlage für die Krankheitszustände in Betracht kommt. Die Entwicklung der modernen Großstadt hat schwere Sünden gezeitigt. Im Gegensatz zu England haben wir das System der Mietskasernen ausgebaut und bei dem rapiden Anwachsen der modernen Arbeiterstädte die industrielle Arbeiterschaft gezwungen, in überfüllten, vor allem schlecht lüftbaren Räumen den größeren Teil ihrer freien Zeit und die der Ruhe gewidmeten Nacht zuzubringen. Die mangelnde Besonnung und Lüftung im Winter, die Überhitzung und Überlastung mit Feuchtigkeit in den für Wirtschaftszwecke in Anspruch genommenen Wohnräumen im Sommer erzeugt an sich bestimmte Krankheiten und fördert andere. Dazu kommt noch der moralische Einfluß des Hausens in solch trostlosen Massenquartieren, welche die Erwachsenen verleitet, Kneipen aufzusuchen und namentlich die moralische Entwicklung der Jugend schädigen.

Aber schlimmer als alle diese Nachteile, denen in den modernsten Vierteln der Bauherr neuerdings wenigstens teilweise vorzubeugen sich bemüht, sind diejenigen, die durch die Fehler der Wohnweise entstehen. Auch die besten Quartiere, wenn sie überfüllt sind, wenn sie infolgedessen mangelhaft gereinigt und gepflegt werden, werden allmählich zu Höhlen der Krankheit. Hierin ist viel mehr als in der Bauweise die hauptsächliche Quelle für den gesundheitsschädigenden Einfluß der Wohnung zu suchen. Es sind vor allem drei Krankheiten, welche mit Recht mit der üblen Wohnweise in Zusammenhang gebracht werden: die Rachitis der Jugend, die Tuberkulose der Erwachsenen und die Sommersterblichkeit der Säug-

linge. Die Rachitis der Jugend kommt ganz und gar nicht allein von unzweckmäßiger Ernährung, sondern sie ist, wie *David v. Hansemann* sich äußerte, eine Krankheit der Domestizierung. Zwar findet sie sich auch auf dem Lande. Aber kaum ein Kind in den Arbeiterwohnungen der Großstadt, welches im Winter aus Mangel an Luft und Licht nicht rachitisch wird! Und zwar scheint ein unmittelbarer Parallelismus zwischen der Häufigkeit dieser Krankheit und Überfüllung der Wohnungen zu herrschen. Die Tuberkulose ist an sich selbstverständlich eine chronische bakterielle Infektionskrankheit, und daneben haben Arbeitsverhältnisse und Disposition einen reichlichen Anteil an ihrer Entstehung. Aber die Wohnungsverhältnisse bringen es mit sich, daß die Übertragung auf die Jugend am häufigsten vom Schwererkrankten in engen Wohnräumen erfolgt. Nicht ganz so klar liegt die Frage bei der Sommersterblichkeit der Säuglinge. Auch diese wird neuerdings als die unmittelbare Folge der Überhitzung der Wohnungen hingestellt. Die sorgfältigen Arbeiten von *Rietschel, Liefmann* und *Lindemann, Kathe,* beweisen in der Tat, daß es Sterbehäuser gibt, Häuser, deren Innenräume ständig überhitzt sind, auch in der Nacht nicht abkühlen und das Leben der Säuglinge durch Hitzschlag gefährden, namentlich derjenigen, welche schon infolge unzweckmäßiger künstlicher Ernährung leichte Darmerscheinungen aufweisen. Aber gerade hier darf man die Schlußfolgerungen nicht verallgemeinern und nicht gelten lassen, daß nur dieser Faktor entscheidend für die Sommersterblichkeit ist. Dafür spricht, daß vor allem die künstlich ernährten Kinder die bedrohten sind, und daß im Jahre 1911 die Erfahrung einzelner Städte lehrte, daß bei sorgfältiger Säuglingsfürsorge trotz vorhandener Mißstände im Wohnungswesen die Säuglingssterblichkeit niedrig gehalten werden konnte.

Ernährung und Krankheit.

Auch die Ernährung ist nur insofern von Einfluß auf die Höhe der Morbilität, als sie der Ausdruck der wirtschaftlichen Lage ist. In unseren gut situierten Ständen gewahren wir überwiegend eine vielleicht in der Berufstätigkeit begründete Neigung zu überwiegender Eiweißernährung, welche, verbunden mit der Sucht nach Reizmitteln und scharfer Kost, zur Erklärung der Verbreitung der Arterienverkalkung und des Diabetes herangezogen wird. Wir beobachten auch dort als Folge einer Überernährung Korpulenz und Fettansatz, welche die Grenzen des normalen, dem Lebensalter entsprechenden Grades übersteigen. In der arbeitenden Bevölkerung war bis vor wenigen Jahren dank der besseren Lohnverhältnisse das Ansteigen einer zweckmäßigen den städtischen Lebens- und Arbeitsverhältnissen sich ganz allmählich anpassenden Ernährung deutlich festzustellen. Erst die letzten Jahre mit der Mißernte des Jahres 1911 und der Steigerung der Fleischpreise, welche die Lohnsteigerungen überkompensierten, haben hier einen Wandel geschaffen und drohen in der arbeitenden Bevölkerung und bei den kleinen Beamten eine Unterernährung einfach deshalb herbeizuführen, weil es nicht mehr möglich ist, mit dem vorhandenen Gehalt oder Lohn die nötige Menge Kalorien in der für eine großstädtische Bevölkerung zweckmäßigen Verteilung auf Eiweiß, Fette und Kohlehydrate einzukaufen. Da aber der Hauptanteil des für die Ernährung zur Verfügung stehenden Materials meist in der Form von schnell zuzubereitendem Fleische

dem Familienhaupt zufällt, so macht sich die Unterernährung als Krankheitserscheinung bei den Frauen und namentlich dem Nachwuchs dieser Bevölkerungskreise schon jetzt deutlich fühlbar. Eine systematische Untersuchung der Schuljugend ergibt ein steigendes Maß von Krankheiten der Entwicklung, namentlich von Blutarmut und Unterernährung, gekennzeichnet durch das Untermaß der Dimensionen, chronische Verdauungsstörungen und vermindertes Wachstum. Es ist hoch an der Zeit, daß auch die Gesetzgeber diese Erscheinungen beachten, welche für das nächste Jahrzehnt, wenn die heranreifende Generation militär- und arbeitspflichtig wird, bedenklich werden wird. Was nützen all die schönen ermunternden Reden, die zum Kampf gegen die Volksseuchen, wie Tuberkulose, Säuglingssterblichkeit usw. auffordern, wenn das, was auf der einen Seite gewonnen wird, durch diese schweren Schäden, die die Volksjugend durch Unterernährung erleidet, überkompensiert wird.

Es ist hier der Ort, des Alkoholismus als Krankheitsursache und Krankheitsform zu gedenken. Selbstverständlich spielen bei dessen Entstehung Charakterschwäche und erbliche Belastung, ebenso wie Nervenkrankheiten eine gewisse Rolle, daneben aber auch die wirtschaftliche Lage. Die Verbreitung des Alkoholismus steigt und sinkt mit wirtschaftlichen Krisen und deren Beseitigung. Die Folgen des Alkoholismus auf die Betroffenen und deren Nachwuchs bedürfen hier nicht der Schilderung. Daß die sozialen Verhältnisse auch auf die Verbreitung der Geschlechtskrankheiten von Einfluß sind, muß besonders betont werden. Die Tabelle über die Verteilung nach Stadt und Land, Kleinstadt und Großstadt, wurde schon früher hervorgehoben. Bereits vor mehreren Jahrzehnten hat ein Statistiker nachzuweisen versucht, daß ein Parallelismus zwischen der Höhe der Getreidepreise und der Verbreitung der Geschlechtskrankheiten bestände. Das Mittelglied ist natürlich die Zahl der Eheschließungen, welche, wie ja auch *v. Mayr* nachgewiesen hat, in unmittelbarem ursächlichen Zusammenhange mit der wirtschaftlichen Lage stehen. Dieser Umstand macht es verständlich, daß jene Behauptung stimmen kann. Denn in der Tat ist jede Erschwerung der Eheschließung, ein Grund, welcher eine größere Anzahl von Frauen vom Ehestande ausschließt, ein notwendiger Anlaß zur Verbreitung dieser Volksseuchen. Und im bösen Zirkel führen diese zu einer Zunahme der Fehlgeburten und damit zu einer Abnahme der Geburtenziffer.

Wirtschaftliche Lage und Krankheiten.

Der Einfluß der wirtschaftlichen Lage macht sich zunächst in den schon geschilderten Beziehungen zwischen Wohnung und Ernährung einerseits und Verbreitung der Erkrankungen andrerseits geltend. Die nachfolgenden Ausführungen sollen nur die Ergebnisse summarisch zusammenfassen; denn die wirtschaftliche Lage als solche läßt sich zahlenmäßig erfassen, indem man die Bevölkerung nach den Steuerklassen zusammenfaßt und in ihren Krankheitsverhältnissen miteinander vergleicht. Daher ist diese Frage schon seit längerer Zeit von Statistikern studiert worden und in der neuesten Zeit Gegenstand wertvoller Untersuchungen geworden. Und zwar macht sich der Unterschied der Sterblichkeit für alle Krankheitsgruppen geltend und so deutlich, daß er in großen Zahlenunterschieden in die Augen fällt.

Die Tabellen S. 455 lehren, daß überall die weniger Begüterten schlechter dastehen und eine größere Sterblichkeitszahl haben, mit Ausnahme der Altersschwäche. Die Armut begünstigt zunächst die Entstehung der Krankheiten, indem sie durch Unterernährung, unzweckmäßige Kleidung, größere Exposition, mangelhafte Möglichkeit sich zu schonen die Gelegenheit Krankheiten zu erwerben steigert. Sie trägt zweitens zur Verbreitung bei den Infektionskrankheiten bei, indem die Häufung von Menschen in engen Räumen, die geringere Möglichkeit der Reinigung und Vorbeugung, der niedere Grad der Kultur den Infektionskeimen Gelegenheit gibt, sich zu vermehren und zu übertragen. Sie beeinflußt schließlich den Ausgang der Krankheiten, weil der geschwächte Körper weniger widerstandsfähig ist, die zweckmäßige Behandlung aus Mangel an Mitteln später beansprucht wird, oft genug in einem Stadium, in dem eine Hilfe nicht mehr möglich ist und die Schwierigkeit zweckmäßiger Pflege und der Beschaffung wirksamer Hilfsmittel gesteigert ist. Sehr lehrreich ist das Beispiel von *Henoch*, nach dem die Masern, eine in der besser situierten Bevölkerung bei gesunden Kindern nicht ganz jugendlichen Alters im allgemeinen harmlose Krankheit, in der ärmeren Bevölkerung zeitweise eine Sterblichkeit bis zu 40% hat. Das Verhältnis von Armut und Krankheit kennzeichnet sich aber auch umgekehrt bei der Betrachtung der wirtschaftlichen Lage. Die Krankheit des Bemittelten ist eine Privatangelegenheit, deren Behandlung und Beseitigung aus eigenen Mitteln bestritten wird. Die Krankheit des Armen ist eine Angelegenheit der Gesamtheit, welche deren Kosten aufzubringen und deren Folgen zu übernehmen hat. Die Summen, welche die Gesamtbevölkerung zur Behandlung der Erkrankungen der Unbemittelten und zur Beseitigung der Folgen des tödlichen Ausganges aufzubringen hat, sind ganz beträchtliche; denn Krankheit ist die allerhäufigste Ursache der Unterstützungsbedürftigkeit. Und wenn man in den Haushalten der einzelnen Städte die Ausgaben für Krankenhäuser und Armenkrankenpflege zusammenzählt, die Unterstützung der Hinterbliebenen und Erhaltung der Waisen mit einrechnet, so ergibt sich der außerordentlich große Einfluß, den die Krankheit auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der von ihr Betroffenen und der gesamten kommunalen Einheit ausübt.

Berufskrankheiten.

Der große Abschnitt der Berufskrankheiten ist in der Neuzeit der Gegenstand ganz besonders eingehender Studien gewesen. Zwar sind schon zwei Jahrhunderte verflossen, seit *Ramazzini* sein Werk über die Krankheiten der Arbeiter geschrieben, und auch die letzten Jahrzehnte haben eine Fülle von Material über Berufskrankheiten zusammengetragen, aber erst das letzte Jahrzehnt hat unter dem Einflusse der sozialen Gesetzgebung die Lehre von den Berufskrankheiten zu einer Sonderwissenschaft ausgebildet.

Bei der Darstellung der Lehre von dem Einfluß des Berufs auf Krankheit und Sterblichkeit, d. h. also bei der Lehre von den Gewerbekrankheiten empfiehlt es sich, der Einteilung zu folgen, welche *Franz Kölsch* für seine Untersuchung in dem Werke „Krankheit und soziale Lage" gewählt hat. Zunächst zeigt es sich, was den Einfluß der Arbeit

allgemein auf Konstitution und Gesundheitszustand betrifft, daß die Art der Arbeit nicht gleichgiltig ist. Ungelernte Arbeiter haben, wie *Bleicher* nachgewiesen hat, im allgemeinen höhere Krankheitszahlen aufzuweisen, als ständige gelernte Arbeiter, wie überhaupt die Intelligenz des Einzelnen und das Bildungsniveau der ganzen Berufsgruppe maßgebend für deren Gesundheitszustand ist. Es liegt dies zum Teil daran, daß ungelernte Arbeiter viel weniger den Berufsgefahren auszuweichen gewohnt sind, teils aus Unkenntnis, teils aus Leichtsinn. Es zeigt sich auch hier wiederum die Erscheinung, welche durch die gesamte soziale Medizin hindurchgeht, daß Bildung und Aufklärung ein wichtiger Faktor der Krankheitsverhütung ist, wie umgekehrt deren Gegenteil die Erkrankungsgefahr erhöht. Die Arbeit kann ferner an sich insofern Krankheitsursache sein, als sie durch Ermüdung und Erschöpfung den Organismus schädigt. Voraussetzung für die geforderte Leistung ist diejenige Übung, welche es gestattet, unnütze Mitarbeit nicht erforderter Muskelgruppen auszuschalten und dadurch dem Kraftverbrauch zu steuern. In der Abnutzung der menschlichen Arbeitskraft und der ständigen Erschöpfung liegt einer derjenigen Faktoren, welche es bedingen, daß die gleiche Arbeitsgröße auf Individuen verschiedener Konstitution verschieden wirkt, vor allem Frauen und Kinder in höherem Grade erschöpft. Die Kenntnis dieser Tatsache bildet die Unterlage für die gesetzlichen Bestimmungen der Gewerbeordnung über die Beschäftigung der jugendlichen Arbeiter, der Frauen und über die Nachtarbeit. Von großem Interesse ist die erst in der Neuzeit genügend gewürdigte Tatsache von dem auf die Nerven außerordentlich schädlichen Einfluß einförmiger Tätigkeit, wie sie sich namentlich, und zwar häufig genug unter Ausschaltung der Mitwirkung geistiger Tätigkeit bei der Verfeinerung des speziellen Betriebes in der Fabrik herausgestellt hat. Arbeiter, die genötigt sind, tagaus tagein stundenlang dieselbe Bewegung immer nur mit ganz bestimmten Muskelgruppen einförmig auszuführen, während hierbei die Aufmerksamkeit gerade auf diese eine Bewegung stets konzentriert werden muß, leiden häufig in genau demselben Umfange an neurasthenischen Erscheinungen eigenartiger Form wie Geistesarbeiter und der Aufbrauch der Nervensubstanz ist bei ihnen ein erheblicher, so daß die Zahl der neurasthenischen Erkrankungen bei beiden Geschlechtern unter den Fabrikarbeitern in stetem Steigen begriffen ist. Auf der anderen Seite führt gerade diese monotone Beschäftigung in vielen Gewerben zu lokalisierten Neurosen, welche auf der einseitigen Übermüdung und Überanstrengung einzelner Muskelgruppen beruhen, wie Schreibkrampf, Näherinnenkrampf, neuerdings auch der Krampf der Schreibmaschinistinnen. Umgekehrt kommen auch Lähmungen durch Druck bestimmter Nerven vor, wie solche neuerdings z. B. von *Teleki* bei den Arbeiterinnen der Glühlichtfabrikation beschrieben worden sind. Erwähnt werden muß auch, daß die Übermüdung durch Einschläfern der Wachsamkeit die Unfallshäufigkeit steigert.

Nach der Art der Beschäftigung kann man die besonderen Berufsschädigungen in solche chemischer und physikalischer Natur einteilen. Was die letzteren betrifft, so kommt ganz allgemein der Einfluß verschlechterter Luft in angefüllten, schlecht gelüfteten, mit künstlichem Licht versehenen und geheizten, häufig staubigen Räumen in Betracht mit ihren Folgen auf Blutbildung und Stoffwechsel bei sitzender Lebensweise und

ähnliches mehr. Zur Verhütung von Mißverständnissen muß aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß gerade die modernste Fabrikshygiene in Stadt und Land im Laufe des letzten Jahrzehnts fast durchweg eine erhebliche Verbesserung erfahren hat so, daß der Aufenthalt im Arbeitsraum für die darin beschäftigten Arbeiter oft genug gesundheitlich viel zuträglicher ist als in deren eigenen Wohnungen.

Von den allgemeinen physikalischen Einflüssen kommen im besonderen zunächst Licht- und Schallreize als Krankheitsursachen in Betracht. Die Schädigungen des Lichts machen sich bei einer ganzen Reihe von Berufsarten der Metallindustrie namentlich dort geltend, wo Blankmetalle durch Feuer verarbeitet werden, so bei allen Feuerarbeitern, bei den Glasbläsern; besonders in der Elektrizitätsindustrie werden durch die intensive Belichtung Augen und Haut getroffen, bei anderen Beschäftigungen wiederum sind es gerade die nicht sichtbaren ultravioletten Strahlen, welche, wie die Augenärzte vielfach Gelegenheit zu beobachten hatten, zu mehr oder weniger störenden Berufsschädigungen des Auges führen können. Bekannt ist die Linsentrübung der Glasarbeiter, die schon jenseits des 40. Lebensjahres in einem großen Prozentsatz auftritt. Ein eigenes Kapitel bilden die Schädigungen durch Röntgenstrahlen, die bis zu krebsartigen Hauterkrankungen und zu Veränderungen innerer Organe führen können.

Der Einfluß der Schallreize auf das Ohr ist seit lange bekannt, namentlich bei Kesselarbeitern, Schmieden, Lokomotivführern usw., wie überhaupt bei allen Berufen, bei denen, was mehr oder weniger übrigens in jedem großen Fabrikbetriebe zutrifft, bestimmte Schwingungen zu Erkrankungen des inneren Ohres führen. Neuerdings hat besonders *A. Peyser* diese Ohrerkrankungen, welche Schwerhörigkeit und sehr lästige subjektive Gehörstörungen erzeugen, eingehender studiert und Vorschläge zu ihrer Verhütung gemacht.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen die eigenartigen Erkrankungen bei Veränderungen des atmosphärischen Drucks. Die Tätigkeit in verdünnter Luft, wie sie namentlich bei Bergbahnen und bei Ballonfahrten wissenschaftlich untersucht worden ist, führt unter den Erscheinungen des Sauerstoffmangels zu mehr oder weniger schweren vorübergehenden, gelegentlich auch tödlichen Erkrankungen. Umgekehrt hat die moderne Brückenbautechnik durch die Methode, in verdichteter Luft unter erhöhtem Atmosphärendruck zu arbeiten, die Caissonkrankheit erzeugt, welche durch Luftaustritt in die Gewebe entsteht, schwere Rückenmarkslähmungen oder plötzlichen Tod herbeiführen kann, und welche durch besondere Vorsichtsmaßregeln, wie die der langsamen Ein- und Ausschleußung, vermeidbar ist.

In manchen Berufen, die gezwungen sind, bei erhöhter oder erniedrigter Temperatur zu arbeiten, führen diese Einflüsse zu allgemeinen Gesundheitsstörungen, aber auch zu Abwehrmaßnahmen, welche an sich die Gesundheit zu beeinträchtigen imstande sind. Die Störungen der Wärmeökonomie des Körpers nötigen zu starkem Trinken, welche bei manchen Berufsarten, wie namentlich bei den Brauern, zur Trunksucht ausarten können. Im allgemeinen ist der Körper großen Temperaturschwankungen angepaßt. Trotzdem aber leidet unter Umständen die Blutbildung, und auch die Haut reagiert auf die ihr zugefügten Schädigungen mit Störungen. So kommt es, daß Berufsarten, die im Volksmunde fälschlich als sehr gesund gelten, wie der Gärtnerberuf z. B., diese Annahme nicht durchweg verdienen. Der Temperatur-

wechsel beim Gang von und nach der überwarmen Arbeitsstätte, während die Außenwelt den Schwankungen der Jahreszeit ausgesetzt ist, führt bei manchen Berufsarten zu einer Empfänglichkeit besonders für akute Lungenleiden, welche deshalb *Brad* direkt zu den Berufskrankheiten rechnete, indem er darauf hinwies, wie häufig die Gefahr, an Bronchitis und Lungenentzündung zu erkranken, besonders in der chemischen Industrie ist. Ein großes Kapitel in der Lehre von den Berufskrankheiten bildet die Verunreinigung der Luft durch Staub unorganischer und organischer wie belebter Art. Mit der Würdigung dieses Faktors begann überhaupt die Lehre von den Berufskrankheiten, und *Hirt* hat in seinem Werke über die Krankheiten der Arbeiter diese Schädigung zum Hauptgegenstand seiner Untersuchungen gemacht. Der Staub in der Luft, welcher in den Atmungsorganen der oberen und tieferen Luftwege abgefangen wird, lagert sich in Schleimhaut, Lymphdrüsen und schließlich in den Lungenalveolen ab, füllt diese an, führt zu reaktiven Entzündungen, deren Darstellung eines der interessantesten Abschnitte der Pathologie bildet und die in der neuesten Zeit zu zahlreichen lehrreichen Untersuchungen auch experimenteller Natur geführt haben. Die Veränderungen sind je nach der chemischen Beschaffenheit des Staubes außerordentlich mannigfaltig, und die modernen Institute für Arbeiterwohlfahrt zeigen die Verschiedenheit des Befundes der Lunge bei Kohlenarbeitern, Ziegelarbeitern, Porzellanarbeitern, Tabakarbeitern usw., deren jede ein anatomisch schon äußerlich erkennbares, ganz verschiedenes Bild abgibt. Im allgemeinen gilt der von *Hirt* aufgestellte Satz noch heute, daß man eine Stufenleiter für die Wirkung von mineralischem und vegetabilischem Staub aufstellen kann, daß Mehlstaub, Pflanzenfaserstaub, metallischer Staub ein ganz charakteristisches Krankheitsbild abgibt; in jedem Falle aber ist die Gefahr der Zerstörung und Verödung des Lungengewebes bei der intensiven Beschäftigung mit beruflichen Staubarten eine so erhebliche, daß die Gesundheit der jungen Arbeiter durch chronische Erkrankungen gefährdet und das Lebensalter für viele besondere Berufsarbeiten im höchsten Grade verkürzt wird. Es sei nur an die Untersuchungen von *Oldendorff* über die Solinger Stahlschleifer, an andere Forschungen über die Steinschleifer, die liegend im Wasser ihre Arbeit verrichten, und vor allem an die statistischen Untersuchungen über das durchschnittliche Lebensalter der Stein- und Metallarbeiter, der Bergleute, Kohlenarbeiter usw. erinnert. Eine Tabelle über das Lebensalter der Staubarbeiter möge hier folgen.

Von 1000 Lebenden starben in Berufen mit

Kupferstaub	5·31
Eisenstaub	5·55
Bleistaub	7·79
Holz und Papier . .	5·96
Tabakstaub	8·47
Maurer	4·3
Porzellanarbeiter . .	14·0
Steinmetzen	34·9

Besondere Verhältnisse schafft der belebte Staub. Im allgemeinen begünstigt solche Luft, die mit Staub und Ruß angefüllt ist, überhaupt das Schweben der Mikroorganismen und verzögert ihre Senkung; sie steigert

daher die Übertragungsmöglichkeit. Im besonderen handelt es sich hier außerdem noch um den Milzbrand, der für Roßhaarspinner, Bürsten- und Pinselmacher, Gerber, Haar- und Wollsortierer eine Lebensgefahr bildet; neben ihm spielt noch der Strahlenpilz und der Rotz eine Rolle. Die Übertragung von Pocken, Syphilis, Tuberkulose kann nicht eigentlich als eine Berufskrankheit bezeichnet werden, die letztere findet sich häufig bei Buchdruckern, Setzern, Tischlern, d. h. überall dort, wo verstaubter Auswurf leicht übertragen wird. Die Syphilis der Glasbläser entsteht durch Benutzung infizierter Glasapparate, aber hier handelt es sich eigentlich nur um die gesteigerte Infektionsmöglichkeit in dichten Arbeitsstätten bei Unvorsichtigkeiten, nicht aber um eine eigentliche Berufserkrankung. Nur wenn man den *Grotjahn*schen Satz von der Häufung bestimmter Erkrankungen als Kriterium für deren soziale Bedeutung gelten läßt, kann man von Tuberkulose als Berufskrankheit sprechen. Dann aber zeigt eine Skala, wie sie im ersten Abschnitt (S. 456) mitgeteilt wurde, die größere Verbreitung dieser Krankheit bei den im Alkoholgewerbe tätigen Personen, bei Buchdruckern, Tischlern, im Gegensatz zu den Berufen in freier Luft und bei geringer Menschenanhäufung. Die merkwürdige Erscheinung der durchschnittlich geringeren Verbreitung der Tuberkulose bei einzelnen Beschäftigungen, wie den Kalkarbeitern und in der Sulphit-Zellulosefabrikation, welche z. B. direkt zu therapeutischen Versuchen mit den Produkten jener letztgenannten Fabrikation geführt haben, bedarf noch der näheren Aufklärung.

Viel umfassender als die physikalischen Schädigungen sind die chemischen und mit der weiteren Ausbildung der chemischen Industrie unter Benutzung von stets neuen Stoffen in der Technik lehrt fast jeder Zeitabschnitt neue chemische Berufserkrankungen kennen, die bei der eigenartigen Wahlverwandtschaft der Chemikalien zu bestimmten Organsystemen, mit deren Zellen sie sich spezifisch binden, die allerverschiedensten Lokalisationen chronischer Erkrankungen hervorrufen. Während, dank dem Fortschritt der Vorbeugung und dank den gesetzlichen Vorschriften, einige durch chemische Gifte erzeugte Berufskrankheiten, wie namentlich die Phosphornekrose, immer mehr zu schwinden beginnen, während die Bleigefahr infolge des Ersatzes des Bleies durch andere Mittel mindestens stationär geblieben ist, sind es andere, ganz neue Erscheinungen, welche die stete Aufmerksamkeit der in Fabriken und unter der Arbeiterbevölkerung tätigen Ärzte und deren Wachsamkeit hervorrufen, welche die Lehre von den Gewerbekrankheiten zu einem Sondergebiet zu machen geeignet sind. Praktisch am wichtigsten bleibt noch immer der Einfluß von Phosphor, Quecksilber, Arsen und Blei. Namentlich das letztere bedarf, wie eine Arbeit von *Kaup* beweist, nach wie vor der größten Aufmerksamkeit. Daneben haben in der neuesten Zeit die Chromsäurevergiftungen, diejenigen durch Schwefelkohlenstoff und die Anilinvergiftungen besondere Aufmerksamkeit beansprucht. Am meisten getroffen sind außer den Arbeitern der chemischen Industrie diejenigen der Bergwerke, der Metallhütten usw.

Die dauernde Beschäftigung mit organischen Chemikalien aus der Gruppe der Anilin- und Teerpräparate kann zu Hautkrankheiten führen, welche in Krebs übergehen, so daß man von typischem Berufscarcinom bei gewissen Arbeitern der chemischen Industrie sprechen kann. Der Charakter aller dieser Erkrankungen ist ein verschiedener. Zum Teil handelt es sich um schwere lebensgefährliche Organentartungen, welche das Leben verkürzen

und dem betreffenden Beruf eine bestimmte Stellung in der Stufenleiter der Sterblichkeit gibt.

Unter Hinweis auf die speziellen Untersuchungen über Gewerbekrankheiten, namentlich auf das Werk von *Th. Weyl* über Arbeitererkrankungen und auf die Zusammenstellung der Berichte der Gewerberäte durch *E. Neisser*, sei darauf hingewiesen, daß Hautärzte, Nervenärzte und andere Spezialärzte ein schönes Material über den Einfluß der verschiedensten Chemikalien auf die verschiedenen Körpersysteme zusammengetragen haben.

Die Erkrankungsziffer nach Berufen ist namentlich durch die *Mayet*sche Studie an der Leipziger Krankenkasse gefördert worden. Die auf Seite 42 abgedruckte Tabelle gibt ein Bild von der verschiedenen Morbidität nach Berufen.

Ausgesprochener tritt der Einfluß des Berufs auf die Gesundheit in den Mortalitätstabellen hervor, wie solche vielfach aufgestellt sind. Es ergibt sich aus diesen Tabellen die Lebensgefahr der einzelnen Berufsarten, eine Feststellung, welche für die Krankenkassen und die Lebensversicherung von ungemeiner praktischer Bedeutung ist. Gerade die Lebensversicherung hat die Berufssterblichkeit eingehend untersucht und ist dabei zu dem Ergebnis gekommen, daß die größte Berufsgefahr bei den mit den geistigen Getränken verbundenen Berufsarten liegt, daß von den gebildeten Berufen die Ärzte, nach ihnen die Lehrer, verhältnismäßig am schlechtesten abschneiden, während Gelehrte und Geistliche, Pfarrer und Förster verhältnismäßig unter günstigeren Bedingungen stehen. Daß die Lebensverkürzung bei den Krankenwärterinnen eine hohe ist, hat *Lindheim* nachgewiesen, während *Cornet* schon vor ihm als eine der Hauptursachen dieser Lebensverkürzung die Tuberkulose hingestellt hat. Gerade dieses Beispiel aber lehrt Vorsicht bei den Schlußfolgerungen. Die verschiedene Lebensbedrohung, nach Berufen geordnet, beruht nämlich zum Teil auf einer gewissen Auslese. Den schwereren Berufen wenden sich die kräftigeren, widerstandsfähigeren Konstitutionen zu, während sich die leichteren, wie den Schneiderberuf, den der Zigarrenarbeiter, schwächlichere oder schon im Kern morsche Organismen wählen. Andrerseits bedingt die Schädigung durch einen Beruf die Ausscheidung aus diesem und die Wahl eines anderen, so daß hierdurch Verschlechterungen in der Stufenleiter bei der Statistik hervortreten, welche mit Unrecht dann der Berufsgefahr selbst zur Last gelegt werden.

Epidemiologie.

Epidemiologie oder Seuchenlehre ist die Lehre von den Massenerkrankungen. In den letzten zwanzig Jahren identifizierte man sie ausschließlich mit der Bakteriologie und erst in der neuesten Zeit fängt man an, von diesem Standpunkt abzugehen. Er war aus drei Gründen unzulässig. Erstens umfaßt die Seuchenlehre eine größere Anzahl Probleme, die ausschließlich nur durch die bakteriologische Methode aufgehellt werden können, denn diese kann lediglich an der Hand des Versuchs und der Durchforschung des klinischen Einzelfalles die Zusammenhänge zwischen dem exogenen Parasiten, seinem Eindringen in die Gewebe und den von ihm erzeugten Reaktionen aufklären. Es fehlt dann immer noch der mit anderen Methoden zu liefernde Beweis, inwieweit die Feststellungen des Versuchs durch die Tatsachen ihre Bestätigung finden. Zweitens ist das Problem, das durch die

Bakteriologie gelöst worden ist, nicht das einzige der Seuchenlehre. Denn sie lehrt zwar, wie die Seuchen entstehen, aber die Methode erweist sich als unzureichend mit dem Augenblick, wo es darauf ankommt aufzuklären, warum trotz aller fortbestehenden ursächlichen Bedingungen die Seuchen erlöschen. Drittens aber behandelt die Seuchenlehre nicht nur solche Erkrankungen, welche durch Kleinlebewesen und ihre Gifte erzeugt werden, sondern zu ihr gehören auch andere Massenerkrankungen. Die Definition der Seuchenlehre ist, wie dies schon *Hippokrates* ausführte, eine rein zahlenmäßige, die Erhöhung der Erkrankungsziffern über den gewöhnlichen Durchschnitt. Die zahlenmäßige Definition findet ihre Erweiterung durch die seit Jahrhunderten festgelegte Tatsache, daß der Krankheitscharakter derjenigen Erkrankungen, welche diese zahlenmäßige Steigerung herbeiführen, ein klinisch und, wie neuerdings die Bakteriologie hinzugefügt hat, auch ursächlich einheitlicher ist, d. h. daß die Steigerung fast stets durch eine einzige oder auch gelegentlich durch mehrere gleichzeitig herrschende einheitliche Erkrankungen hervorgerufen wird. Diese Erkrankungen können übertragbar sein, brauchen es aber nicht. Der Begriff der Ansteckung ist nicht notwendig mit dem der Massenerkrankung verbunden, wie umgekehrt ansteckende Krankheiten durchaus auch als vereinzelte, ohne jemals den Charakter einer Seuche anzunehmen, auftreten können. Der Jahrhunderte alte Streit zwischen Kontagionisten und Lokalisten fällt für die Definition des Begriffes der Seuchenlehre nicht ins Gewicht. Immerhin muß von vornherein hervorgehoben werden, daß die Mehrzahl der in Betracht kommenden Seuchen zu der Untergruppe der durch Mikroorganismen hervorgerufenen und der übertragbaren Krankheiten gehört. Durch diesen Umstand wird die Bakteriologie zu einer der wichtigsten und maßgebendsten, aber nicht zur ausschließlichen Methode der Seuchenforschung. Der erste wichtigste Abschnitt der Seuchenlehre ist die Seuchengeschichte. Die Durchforschung der Vorgeschichte einer jeden in der Neuzeit auftretenden Seuche ist Vorbedingung für die Gewinnung eines Urteils. Da die Seuchenlehre seit alters her die Medizin besonders interessiert hat, ist das vorhandene Material ein ungemein großes. Aber es darf nicht vergessen werden, daß man die alten Quellen nicht nach dem Maßstabe unseres heutigen Wissens beurteilen darf, sondern nur nach dem Gesichtspunkte derjenigen Zeit, in der sie verfaßt worden sind. Die älteren Schriften und namentlich diejenigen des Mittelalters gruppierten die Krankheiten mehr nach ihrer allgemeinen Gefährlichkeit, als nach den symptomatischen, noch weniger nach den ursächlichen Gesichtspunkten. Die naturwissenschaftliche Ursachenforschung ist neuesten Datums, und je weiter man in die Vergangenheit zurückgeht, desto mehr stößt man nicht nur auf Unkenntnis, sondern auch auf Aberglauben. Aber auch die symptomatischen Schilderungen sind von den zeitlichen Anschauungen über den Genius morbi derart beeinflußt, daß die Einteilungsprinzipien in früherer Zeit durchaus andere waren, als in der Neuzeit. Ausschläge z. B., die für unsere Differentialdiagnostik so maßgebend sind, wurden ganz anders bewertet als heute, und daher kommt es, daß Krankheiten zusammengeworfen werden, die heute so leicht trennbar erscheinen, daß die Absonderung von Masern und Scharlach in den Anfang des 16., diejenige der verschiedenen Typhusformen sogar in den Anfang des 19. Jahrhunderts fällt. Unter dem Einfluß der rein ätiologischen Trennung ist man ja sogar im letzten Jahrzehnt auf dem Gebiete der typhösen Erkrankungen noch zu weiteren

Trennungen übergegangen, die nur die parasitären Ursachen gelten lassen und sich von den klinischen Übereinstimmungen vollkommen frei machen. Nur die Grundtatsache, die Intensität der Verbreitung, die Gefahren der Übertragung von Mensch zu Mensch oder durch unbelebte Dinge, die Seuchenzüge lassen sich geschichtlich durch Jahrhunderte zurückverfolgen. Trotz aller dieser streng zu beachtenden Fehlerquellen enthalten die alten Schriften eine Fülle wichtigen und für die Seuchenforschung unentbehrlichen Materials, namentlich über das Auftreten und Wiederverschwinden der charakteristischsten Seuchen, ein Material, das zur Beurteilung des Wiederauftretens und der Wanderungen der Seuchen unserer Tage unentbehrlich ist. Während bestimmte Seuchen, namentlich chronische, wie die Tuberkulose, zu allen Zeiten mit ihren Krankheitserregern dem Menschengeschlecht symbiotisch angepaßt sind, so daß mit gewissen Schwankungen ihr Auftreten als ein gleichmäßiges zu gelten hat, zeigen andere ausgesprochene Seuchenzüge. So ist die Pestgeschichte bis ins Altertum zurückzuverfolgen. Ihre hervorstechendsten Seuchenzüge zu Zeiten des Justinian, dann wieder im 14. Jahrhundert und zuletzt im 19. Jahrhundert lassen sich durch die Schriften des *Prokop* und *Guy de Chauliac* und deren Wiedergabe in der modernen Literatur annähernd genau feststellen. Ähnliches gilt für die Pocken. Während der Aussatz, der im Mittelalter während der Kreuzzüge eine pandemische Verbreitung hatte, jetzt an gewissen Küstengegenden Europas, namentlich im Süden, Südwesten und Osten auf kleine Herde beschränkt worden ist und nur in außereuropäischen Ländern noch eine größere Verbreitung findet, ist umgekehrt die Syphilis, über deren vorkolumbischen Ursprung die Akten noch nicht abgeschlossen sind, eine weit verbreitete Krankheit angeblich erst seit der Entdeckung Amerikas geworden. Andere Krankheiten, wie der englische Schweiß, der bis ins 17. Jahrhundert hinein zu mörderischen Epidemien führte und seither nur in ganz vereinzelten kleinen Ausbrüchen auftrat, sind in der Neuzeit vollständig zurückgetreten, während umgekehrt die Cholera asiatica erst seit dem ersten Drittel des 19ten Jahrhunders von ihrer asiatischen Heimat her größere Seuchenzüge durch Europa zu verzeichnen hat. Die epidemische Genickstarre, welche seit einigen Jahrzehnten in Winterepidemien bei uns häufiger auftritt, wird zu Unrecht als eine neue Krankheit mit einer Geschichte von nicht mehr als etwa 100 Jahren bezeichnet. Wahrscheinlich trat sie schon vor dem Anfang des 19. Jahrhunderts da und dort epidemisch auf, wurde aber anders gedeutet und wegen ihrer Ausschläge mehr den typhösen Erkrankungen zugerechnet. Die Grippe, deren Einbruch in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts die geschichtsunkundige Ärztewelt so sehr überraschte, ist eine längst bekannte, in regelmäßigen Seuchenzügen pandemisch die Welt alle paar Jahrzehnte überziehende Seuche. Auch die Diphtherie läßt sich als eine in großen Kurven periodisch an- und abschwellende Seuche durch die Jahrhunderte zurückverfolgen. Außer der Tatsache der Seuchenzüge selbst bietet die Seuchengeschichte die Unterlage für das Studium des Zusammenhangs zwischen Seuchen und wirtschaftlichen Vorgängen. Die Unkultur und Unwissenheit trägt natürlich zur Ausbreitung der Seuche ungemein bei und, wo Kriege, Hungersnöte und andere wirtschaftliche Katastrophen herrschen, sind unmittelbar mit ihnen verheerende Seuchen, die zu gewaltigen Feuersbrünsten anschwollen, verknüpft gewesen. Besonders anziehend für den Spezialforscher ist auch die umgekehrte Frage, inwieweit gerade im Bilde der Geschichte

Seuchen von Einfluß auf die Umgestaltung der Sitten und auf geschichtliche Vorgänge überhaupt gewesen sind. Es soll hier nur erwähnt werden, daß *Häser* einige Grundgedanken der Reformationsentwicklung, wie die Bekämpfung des Zölibats, auf den pandemischen Einbruch der Syphilis zurückführt, daß manche Kriege durch verheerende Seuchenausbrüche mehr als durch die Kriegskunst entschieden wurden und daß ganze Völkergewohnheiten, wie das Badewesen und ähnliches, unter dem Einfluß der Seuchen standen.

Ein Gegenstück zu der Seuchengeschichte ist die Seuchengeographie, ein Abschnitt der Epidemiologie, der so vernachlässigt wurde, daß das grundlegende Werk von *August Hirsch* seit Jahrzehnten nicht wieder bearbeitet wurde und daß erst in der neuesten Zeit unter dem Einfluß der Kolonisationsbestrebungen das Interesse für dieses lehrreiche Gebiet von neuem erweckt worden ist. Auch die Seuchengeographie enthält eine Fülle wichtigen Tatsachenmaterials über die Verteilung der verschiedenen Seuchenformen auf die Rassen, die Intensität ihres Auftretens und die Form des Ausganges. Während im allgemeinen das Menschengeschlecht mit geringen Schwankungen für die meisten Kontagien annähernd gleich empfänglich ist und die Häufigkeit der Erkrankungen wie der Ausgang mehr von Konstitution und Lebensgewohnheiten, als von einer Rassenempfänglichkeit abhängt, gibt es doch ganze Reihen von Seuchen, an welche die verschiedenen Rassen verschieden stark angepaßt sind. Dieser auf Erfahrung und Beobachtung beruhende Satz findet durch die experimentellen Tierversuche eine Stütze, es wird daher neuerdings auch von bakteriologischer Seite die These verfochten, daß Hinfälligkeit und Ansteckungsempfänglichkeit in einem umgekehrten Verhältnis stehen, d. h. daß je verbreiteter eine Seuche in der Bevölkerung, sie desto ungefährlicher ist und umgekehrt. Während für die Tuberkulose, die akuten Exantheme, wie Masern, Scharlach, Pocken, eine allgemein gleiche Empfänglichkeit besteht, treten Gelbfieber und alle diejenigen Krankheiten, die man kurzweg als Tropenkrankheiten bezeichnet, mehr in der heißen Zone auf und bedürfen in der Gegenwart wegen der Bestrebungen des Europäers zur Ansiedlung in diesen Gegenden eines besonderen Studiums. Viele dieser tropischen Krankheiten sind endemisch auf ihre Herde beschränkt, werden aber in regelmäßigen Seuchenzügen zeitweise über weite Länderstriche verbreitet. Die Ursachen dieser Beschränkung der Tropenkrankheiten auf gewisse Gegenden sind erst in der neuesten Zeit durch das bakteriologische Experiment dem Verständnis näher gebracht, seit es gelungen ist, die Zwischenwirte aus dem Insektenreiche kennen zu lernen, welche, an gewisse Gegenden gebunden, durch ihr Blutsaugen den Krankheitskeim von einem Menschen auf den anderen übertragen. Daher erklärt es sich, daß das noch vor wenigen Jahrzehnten auch bei uns überall vorhandene Wechselfieber gegenwärtig eine fast ausschließliche Erkrankung der warmen Länder geworden ist.

Die wichtigste Aufgabe der Seuchenlehre ist die rein beschreibende Registrierung der individuellen Eigenschaften einer jeden einzelnen Seuchenform auf der Grundlage der Massenbeobachtung. Hierzu gehören die Angaben über das Verhalten der Seuche zur Jahreszeit, zum Lebensalter und den Geschlechtern, die Verteilung auf die einzelnen sozialen Schichten der Bevölkerung, die Feststellung des Vorhandenseins oder Feh-

lens von Beziehungen zur unbelebten Umgebung, die Immunität oder gesteigerte Disposition der Örtlichkeit. Hierher gehört ferner die Feststellung der Form der Seuchenkurven, namentlich die graphische Darstellung des Zeitraumes, innerhalb dessen die verschiedenen Seuchen ausbrechen, ansteigen und wieder abklingen, die weitere Feststellung der Regelmäßigkeit oder Regellosigkeit ihrer Wiederkehr; es gehört schließlich hierzu die zahlenmäßige Feststellung des Verhaltens der Erkrankungen zur Gesamtbevölkerung und zu der Zahl der der Erkrankung ausgesetzten Bevölkerungsschichten, also die Höhe der Ansteckungsgefahr. Gerade dieser Abschnitt rechtfertigt besonders die Hinzurechnung der Seuchenlehre zur sozialen Medizin. Denn bei dieser Betrachtungsweise handelt es sich eben um die Seuche als eine eigene Einheit ohne Rücksicht auf die Art der von ihr befallenen Individuen. Bei dieser Betrachtung ergibt sich eine Fülle verschiedener Tatsachen, die für jede einzelne Seuchenform typisch sind. Man unterscheidet danach endemische, epidemische und pandemische Krankheiten, je nachdem die einzelnen Arten immer unter uns vorhanden sind oder zeitweise sich steigern, je nachdem sie einzelne Schichten oder die gesamte Bevölkerung befallen. Nach den Jahreszeiten ergeben sich bestimmte Beziehungen der einzelnen Seuchen, von denen die einen ausgesprochene Winterkrankheiten sind, wie die Diphtherie, andere überwiegend im Spätsommer auftreten, wie Cholera, Ruhr und Abdominaltyphus, die Mehrzahl schließlich unabhängig von jeder Jahreszeit sich verbreitet. Andere Seuchen sind an Lebensalter gebunden, wie namentlich die akuten Exantheme, Masern, Scharlach, Windpocken, Keuchhusten u. a. m. Der Zusammenhang mit dem Lebensalter ist aber nicht eindeutig. Einige Krankheiten, wie Masern und Keuchhusten, setzen eine so allgemeine Empfänglichkeit der Bevölkerung voraus, daß schon in der Jugend die Individuen befallen werden, und da das einmalige Überstehen der Krankheit gegen die Wiedererkrankung immunisiert, beschränken sie sich lediglich aus diesem Grunde auf das Kindesalter. Deshalb waren die Pocken, ehe die künstliche Immunisierung durch die Impfung allgemein eingeführt war, ebenfalls eine Kinderkrankheit. Andere, wie Windpocken und Diphtherie, sind in der Tat insofern ausschließliche Erkrankungen des Lebensalters, als die höheren Altersklassen auch ohne erworbene Immunität seltener erkranken und noch seltener erliegen. Nach der Art ihres Auftretens kann man die Seuchen in akute und chronische unterscheiden. Eine jede hat ihre besondere Form. Masern, Pocken bilden sehr steil ansteigende, rasch abfallende Kurven von der Dauer etwa eines Vierteljahres. Auch die Choleraepidemien haben im allgemeinen eine Dauer von 8—10 Wochen. Andere Seuchen, wie Scharlach, Diphtherie, zeigen einen außerordentlich viel langsamer hingezogenen Gang mit geringem Ansteigen und langsamerem Absinken. Typhus, Ruhr, Genickstarre zeigen recht unregelmäßige Formen. Auch die Tuberkulosekurven, wenn man sie durch lange Zeiträume verfolgt, weisen regelmäßigere und unregelmäßigere Schwankungen auf und sind augenblicklich bei uns in einem sehr starken Niedergang. Die Beteiligung der Gesamtbevölkerung und ihrer einzelnen Schichten bei den einzelnen Seuchenformen ist außerordentlich verschieden. Im allgemeinen befällt sie nur wenige Prozent der Gesamtbevölkerung und wählt vielfach unter sozialen Schichten, wie z. B. die Cholera und die Tuberkulose, welche Armut, Unsauberkeit und schlechte Lebensverhältnisse bevorzugen. Der

Schrecken der Seuchen liegt nicht nur in der großen Zahl der Erkrankungen und Erliegenden, sondern viel mehr noch in der Plötzlichkeit des Auftretens, der Schnelligkeit des Umsichgreifens, der jähen Lebensgefahr.

Ein weiteres Gebiet der Seuchenlehre berührt sehr eng die Aufgaben der Klinik, aber in der Sonderfärbung der sozialen Medizin, wenn es sich um die Feststellung besonderer Zeiträume, der Inkubation und Krankheitsdauer, der Lebensgefahr nach Alter und Geschlecht, des schließlichen Ausganges, der Verwandtschaft der einzelnen Seuchenformen und des Verhaltens der Genesenen gegenüber der Gefahr einer erneuten Infektion handelt. Die Inkubationsdauer, d. h. der Zeitraum zwischen erfolgter Ansteckung und Ausbrechen der ersten Erkrankungserscheinungen, schwankt zwischen wenigen Tagen bei Cholera, Diphtherie, Scharlach, 2—2½ Wochen bei Windpocken, Masern, Pocken, Typhus und kann bei langsam ausbrechenden Krankheiten, wie der Tuberkulose, Monate und Jahre dauern, indem der Ansteckungskeim in irgend einem Organ latent liegt, um spontan oder durch eine Gelegenheitsursache plötzlich progredient zu werden, und das vielfach aus Gründen, über welche Klinik und Versuch Aufschluß gegeben haben. Die Krankheitsdauer des unkomplizierten Ablaufs schwankt ebenfalls zwischen Tagen und Wochen. Der Übergang von Krankheit zu Genesung ist entweder allmählich oder plötzlich unter dem Bilde der sogenannten Krise. Die Lebensgefahr ist außerordentlich verschieden und natürlich zunächst von Alter und Geschlecht abhängig. Während es Seuchen gibt, bei denen ein Todesfall überhaupt nicht auf Rechnung der Krankheit an sich, sondern auf diejenige mitwirkender Umstände, wie allgemeine Körperschwäche, komplizierende vorausgegangene Erkrankungen, soziale Not usw. kommt, sind andere, wie Cholera, Pest, Genickstarre, so lebensgefährlich, daß sie 50—80% Sterblichkeit haben, gewisse Formen der Pest sogar fast absolut tödlich sind. Im allgemeinen ist gerade bei den kontagiösen Epidemien die Lebensgefahr eine so typische, daß sie sich in bestimmten Zahlenwerten wiedergeben läßt, die noch weiter nach Alter, Geschlecht, sozialer Lage abgestuft werden können. Die Genesenen sind entweder für eine spätere Erkrankung ebenso empfänglich, wie niemals vorher Erkrankte; das gilt namentlich für einige sexuelle Krankheiten, für die Lungenentzündungen und die Influenza; oder die Empfänglichkeit ist sogar eine gesteigerte, wie bei Gelenkrheumatismus und Rose. Umgekehrt gibt es eine ganz bestimmte Anzahl typischer kontagiöser Erkrankungen, bei welchen die Wahrscheinlichkeit der Wiedererkrankung erheblich vermindert oder ganz aufgehoben ist. Man spricht hier von einer erworbenen Immunität im Gegensatz zur angeborenen. Zu diesen Krankheiten gehören mit Sicherheit Masern und Pocken, wahrscheinlich bis zu einem gewissen Grade auch Scharlach und Keuchhusten. Man hat irrtümlicherweise in Analogie zu den Tierversuchen eine Zeitlang den durch Überstehen einer Krankheit erworbenen Schutz verallgemeinert und hat dabei übersehen, daß die Wahrscheinlichkeit, ein zweites Mal zu erkranken, wegen der Geringfügigkeit der Exposition, durch das Lebensalter hervorgerufener Bedingungen und aus anderen Gründen an sich schon in jedem Falle vermindert ist, so daß die Zahl der Wiedererkrankungen nicht geringer ist, als der Wahrscheinlichkeit in jedem Falle entspricht. Solche Krankheiten, für welche irrtümlich erworbene Immunität vorausgesetzt wurde, sind Cholera, Rückfallsfieber, Unterleibstyphus und wahrscheinlich auch Pest, ebenso die Diphtherie.

Eine der wichtigsten Seiten des Seuchenproblems ist die der Ätiologie der einzelnen Formen. Die mikroparasitären Ursachen der Krankheiten und ursächlich einheitlichen Seuchen sind durch die exakten Methoden der Bakteriologie überhaupt erst aufgehellt worden. Ihr gelang der Nachweis des Satzes, daß jeder spezifischen Seuche auch ein spezifischer Erreger entspricht, daß die einzelnen Krankheitserreger sich nicht willkürlich ineinander umwandeln und daß die unerläßliche Voraussetzung der Entstehung von Seuchen das Eindringen des spezifischen Erregers oder seiner Lebensprodukte in den menschlichen Organismus ist. Der Bakteriologie gelang ferner die Aufhellung der Beziehungen zwischen Mensch und Umgebung, die Feststellung der Tatsache, daß während des Herrschens einer Seuche die Übertragung fast stets unmittelbar von Mensch zu Mensch geschieht, der weitere Nachweis, auf welchem Wege bei jeder einzelnen Form die Ausscheidung der Krankheitserreger aus dem erkrankten Organismus erfolgt und welche Methoden die sichersten zu deren Auffindung und zu ihrer Vernichtung sind. Auf Grund dieses umfassenden Materials ist eine strenge Methodik, die sich durch große Exaktheit auszeichnet, über die Erkennung, Weiterverbreitung und Bekämpfung der einzelnen Seuchenformen ausgearbeitet worden. Die bakteriologische Methodik erschöpft aber nicht vollkommen die Aufklärung des Seuchenproblems. Das Eindringen des Keims oder seines Giftes ist zwar Vorbedingung für die Entstehung der Krankheit, aber nicht immer ihre ausschließliche Bedingung. Invasion des Krankheitserregers und Ausbruch einer Krankheit stehen nicht in unerläßlicher ursächlicher Beziehung. Damit der Infektion der Krankheitsausbruch folgt, bedarf es einer persönlichen Empfänglichkeit, welche für die einzelnen Seuchen und auch für die einzelnen Konstitutionen und Lebensalter in weiten Grenzen schwankt. Der sinnfälligste Ausdruck dieser Tatsache ist die Entdeckung der gesundbleibenden Bakterienträger, welche sich meistens in der Umgebung der tatsächlich Erkrankten in einem mehr oder weniger großen Prozentsatz bei Cholera, Typhus, Diphtherie, Genickstarre, Wechselfieber und gelegentlich auch bei Tuberkulose finden. Es ist aber ein Wortstreit, zu behaupten, daß durch diese Tatsache der Häufung der Bazillenträger in der Umgebung Erkrankter die Ubiquität des Kontagiums widerlegt sei. Bakteriologische und epidemiologische Ubiquität sind verschiedene Dinge. Die Häufung der Gelegenheit, irgend einmal mit Bazillenträgern im Laufe der Jahre in eine für die Übertragung genügend nahe Berührung zu kommen, ist unter unseren sozialen Verhältnissen eine so große, daß aus der beschränkten bazillären Ubiquität eine allgemeine epidemiologische wird.

Eine weitere Aufgabe der Epidemiologie ist es, für jede einzelne Seuchenform die zweckmäßigsten Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung zu sammeln und hierbei den Feststellungen des Versuches die Beobachtungen der Wirklichkeit zahlenmäßig gegenüber zu stellen und ins Gleichgewicht zu bringen. Da an der Verbreitung der Krankheiten neben der Ausstreuung des Kontagiums die gesellschaftlichen Verhältnisse ihren beträchtlichen Anteil haben, so genügt es nicht, die Aufgaben der Seuchenbekämpfung mit der Vernichtung des Ansteckungsstoffes als abgeschlossen zu betrachten, sondern es ist auch erforderlich, wie dies in späteren Abschnitten vielfach hervorgehoben werden wird, die mittelbaren inneren und äußeren gesellschaftlichen Ursachen mit in Betracht zu ziehen. Die Aufgabe der Epi-

demiologie ist es aber auch, nicht bloß die Seuchenursachen zu studieren, sondern auch die Folgen der Seuchen und ihre Rückwirkung auf die gesellschaftlichen Verhältnisse. Gerade Epidemien haben vielfach Beziehungen zu seelischen Erregungszuständen der Gesellschaft. Es bedarf daher der Aufklärung, Erziehung und Beruhigung der bisher verschont Gebliebenen. Sie führen ferner durch ihre große Sterblichkeit zu schweren Schädigungen der Angehörigen, die vielfach die wirtschaftlichen Aufgaben der Gemeinden berühren und ihnen große Opfer durch Versorgung der Verwaisten, Unterbringung der Bedrohten und Gefährdeten auferlegen. Die Aufgaben der Gemeinden, vorausschauend für etwaige Seuchenausbrüche durch Gelegenheiten zur Unterbringung und zum Krankentransport zu sorgen, sind gesetzlich geregelt und werden ebenfalls geschildert werden.

Die Seuchenlehre hat noch besondere, recht interessante Beziehungen zur Bildung der Gesellschaft, deren Erforschung erst im Anfang liegt, welche aber schon jetzt vielfach Gegenstand eingehender grundsätzlicher im übrigen mehr akademischer Erörterungen geworden ist. Man hat aus der Tatsache der verschiedenen Verteilung je nach Rasse und Geschlecht, aus der verschiedenen Empfänglichkeit verschiedener Schichten der Bevölkerung weitgehende Schlüsse über die auslesende Wirkung der Seuchen gezogen, die, zumal durch den Versuch über die angeborene und erworbene Immunität verschiedener, selbst nahe verwandter Tierarten, eine weitgehende Stütze fanden und zeitweise einen großen Eindruck machten. Tatsache ist, daß nach den verschiedensten Gesichtspunkten angeborene und erworbene Immunität ganz verschieden beurteilt werden müssen. Die angeborene ist vererblich, die erworbene niemals. Daher kann die erstere nur durch Anpassung und Auslese im Laufe von Jahrtausenden entstanden sein, daher wird es verständlich, daß zwischen Verbreitung und Gefährlichkeit einer Seuche der oben erwähnte Gegensatz besteht; denn die verbreitetste Seuche hat im Laufe der langen Symbiose die empfänglichen Spielarten durch Auslese längst ausgelöscht und steht nun einem verhältnismäßig widerstandsfähigeren Geschlechte gegenüber. Man ist aber noch weiter gegangen und hat einzelnen Seuchenerregern, wie dem Tuberkelbazillus, eine weitgehende Rolle im Dienste der Auslese der Schwachen zugeschrieben. Diese Theorien stehen auf einem schwachen Boden. Im Dienste der Auslese kann nur eine solche Seuche stehen, der gegenüber die Widerstandskraft des normalen Menschen eine außerordentlich hohe ist, so daß immer nur die besonders hinfälligen fortgerafft werden. Jede Seuche, deren Sterblichkeit eine auch nur ganz unerheblich gegenüber dem Durchschnitt gesteigerte ist, welche vor allem das Kindesalter und das jugendliche Alter bedroht, muß als eine nicht selektorische Gefahr des Menschengeschlechtes betrachtet und demgemäß behandelt werden. Auch der Tuberkelbazillus rechnet zu den letzteren in ganz ausgesprochenem Grade bei der Höhe der Empfänglichkeit und der Intensität der Verbreitung; bloß aus der Tatsache, daß er den auch anderweit Schwächlichen, den Entarteten, besonders gefährlich wird, schließen zu wollen, daß die von ihm erzeugte Krankheit im Dienste der Auslese stände, muß als eine leere Spekulation zurückgewiesen werden. Im übrigen bedrohen die meisten Seuchen neben den Schwächlichen so viele vollkräftige Elemente der Gesellschaft, sie führen so viel wirtschaftliche, seelische und andere Schäden herbei, daß ihre Be-

kämpfung und ihre möglichste Einschränkung unter allen Umständen eine wichtige Aufgabe der Gesellschaft bildet. Gerade durch die energische Durchführung aller Maßnahmen zur Einschränkung der Seuchengefahr wird am ehesten dasjenige erreicht, was die Theoretiker der Auslese fordern, die Beschränkung der Opfer auf die minderwertigen Varianten der menschlichen Gesellschaft.

Die spezielle Einteilung der Seuchen geschieht in dem offiziellen Schema der Todesursachen, in ihrer einfachen Aneinanderreihung und Zusammenfassung in einer besonderen Gruppe, der sie nach ihren spezifisch charakteristischen Eigenschaften zugehören. Die Klinik teilt sie nach ihrem Verlauf und ihren Symptomen in akute und chronische, in einheimische und eingeschleppte Seuchen, vor allem aber in die akuten Exantheme, zu denen Masern, Scharlach, Pocken gehören, in die typhusartigen Erkrankungen und die in Organen lokalisierten. Das Seuchengesetz andrerseits trennt sie in gemeingefährliche und übertragbare Krankheiten. Zu den ersteren gehören die im Reichsseuchengesetz genannten, bei uns, nur mit Ausnahme der eingeschleppten asiatischen Cholera, verhältnismäßig selten auftretenden Krankheiten wie Aussatz, Cholera, Flecktyphus, Gelbfieber, Pest, Pocken. Die übrigen Krankheiten werden in den Landesseuchengesetzen berücksichtigt. Auch für die Mehrzahl von ihnen ist die Anmeldungspflicht gesetzlich festgelegt, nämlich für Diphtherie, Genickstarre, Kindbettfieber, Rückfallfieber, Scharlach, Unterleibstyphus, ferner die Zoonosen einschließlich der Tollwut, die Nahrungsmittelvergiftungen und die Invasionskrankheiten, wie Trichinose. Für Lungen- und Kehlkopftuberkulose ist in Preußen die Anmeldungspflicht nur bei Todesfall, in einigen anderen deutschen Ländern auch bei Wohnungswechsel eingeführt. Die Schilderung der speziellen epidemiologischen Verhältnisse einer jeden Seuche gehört zwar zu den Aufgaben der sozialen Medizin, sie erübrigt sich aber an dieser Stelle, weil in der Deutschen Klinik und ihren Fortsetzungen die meisten Krankheiten in den einzelnen Bänden einschließlich ihrer epidemiologischen Verhältnisse eingehende Darstellung gefunden haben. Von besonderem Interesse ist nur das zahlenmäßige Verhalten der Sterblichkeit an den einzelnen einheimischen Seuchen, weil sie ein Bild von deren Bedeutung für die Volksgesundheit gibt. Die Tabelle auf S. 459, welche für die deutschen Orte mit 15.000 und mehr Einwohnern die Sterblichkeit von 1877—1908 wiedergibt, lehrt, daß an der Spitze aller Seuchen die Tuberkulose steht, deren Todesfälle mehr betragen, als die von vier anderen häufigen Krankheiten zusammen. Sie lehrt weiter die enorme Abnahme von Typhus, Diphtherie und Tuberkulose in den einzelnen Jahrzehnten.

Unfälle.

Unter Unfall versteht die ständige Rechtsprechung des Reichsversicherungamtes die körperliche Schädigung eines Menschen, die auf ein plötzliches oder wenigstens genau bestimmbares, von ihm nicht beabsichtigtes Ereignis zurückzuführen ist. Im Sinne des Ausbaues der sozialen Gesetzgebung liegt es, diesen Begriff des Unfalls auch auf gewisse gewerbliche Erkrankungen und Vergiftungen auszudehnen. Die zu diesem Zwecke aufgestellte ernstliche Forderung, den Arbeitern die Wohltaten des Unfallversicherungsgesetzes zugänglich zu machen, erhält eine wissenschaft-

liche Stütze durch die Ausführungen von *Lewin*, dem bekannten Vertreter der Arzneimittellehre, daß auch gewerbliche Vergiftungen nicht allmählich zustande kommen, sondern durch eine Reihe aufeinander folgender, zeitlich genau bestimmbarer Vergiftungen, daß also auch die gewerblichen Vergiftungen nichts anderes sind als der Ausdruck gehäufter Unfälle. Für die augenblickliche Betrachtung kann der Unfall nur in dem alten Sinne als ein einmaliges plötzliches Ereignis gelten, das durchaus nicht immer unbeabsichtigt zu sein braucht, wie es von dem Gesetze zum Zwecke einer Entschädigung gefordert wird. Die medizinische Statistik reiht diejenigen Selbstmorde, deren selbstgewählte Todesursache dem Unfall nahe steht, diesem an.

Die Geschichte der Unfälle läßt sich in der medizinischen Statistik ziemlich weit zurück verfolgen. Gegenwärtig führt die amtliche Statistik über die Unfälle nach dem Ausgang und nach der Ursache des Unfalls eine das Material sehr eingehend teilende regelmäßige Rechnung. Die Zahl der Unfälle unterliegt in den einzelnen Ländern nicht unerheblichen Schwankungen, je nachdem z. B. diese Gelegenheit zu Seegefahren bieten oder die Industrie in ihnen vorherrscht. So erlagen:

im Jahre 1900 tödlichen Unfällen auf 1 Million Einwohner:

in England	568
„ Schottland . . .	720
„ Norwegen	415
„ der Schweiz . . .	623
„ Belgien	344
„ Italien	362
„ Deutschland . . .	384
„ Frankreich . . .	388

Die Gesamtzahl der nichttödlichen Verletzungen ist nicht genau bestimmbar, da kleinere Unfälle nicht zur Kenntnis des Arztes und der Krankenkassse gelangen. Was die tödlichen Unfälle betrifft, so nehmen sie mit dem Alter gleichmäßig zu, was für die nichttödlichen nicht gilt. Die Häufigkeit der einzelnen Unfallarten geht aus folgender Tabelle hervor:

Quetschungen . . .	41·8
Knochenbrüche . . .	21·1
Wunden	17·7
Verbrennungen . . .	6·2
Verstauchungen . . .	5·9
Erfrieren	4·8
Verrenkungen . . .	2·9

Die Verteilung auf die einzelnen Organe hat mehr Interesse für die Klinik als für die soziale Medizin. Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle steht in einem unregelmäßigen Verhältnis zu den einzelnen Berufen, je nach deren Gefährlichkeit. Auf die einzelnen Berufe verteilen sich die Unfälle derart, daß der Bergbau und die Holzindustrie mit etwa 13%, die Eisen- und Stahlindustrie mit über 10%, die Müllerei, Brauerei, das Baugewerbe und das Speditionsgewerbe sowie die Binnenschiffahrt mit 10—15% beteiligt ist, während bei allen übrigen Berufen

Zahlen unter 10% beobachtet werden. Die Unfallhäufigkeit bei allen Gewerben zusammen ist fast doppelt so hoch als in der Landwirtschaft. Fast bei allen Gewerben ist die Verletzung der Finger am häufigsten. Von Interesse ist die Verteilung auf die Monate und die Wochentage. Bei der Landwirtschaft wie der Industrie ist die Gefahr im Sommer gesteigert, was natürlich der erhöhten gewerblichen Tätigkeit entspricht. Der Montag hat die höchste Unfallsziffer, eine Tatsache, die auf die Nachwirkung der sonntäglichen Vergnügungen und eines übermäßigen Alkoholgenusses zurückgeführt wird. Die Zahl der Unfälle ist in Deutschland im Zunehmen begriffen, besonders bei der Landwirtschaft. Ein sehr interessanter Gesichtspunkt ist die Tatsache, daß hierbei aber die Zahl der tödlichen Unfälle auf 10.000 lebende Männer in den letzten 40 Jahren nicht zugenommen hat. Es starben:

	1869	1907
in Preußen	9·1	7·36
„ Brandenburg . . .	6·1	6·38
„ Pommern	7·7	5·9
„ Schlesien	8·4	7·9
„ Sachsen	6·5	5·8
„ Westfalen	6·6	8·02
„ Rheinland	6·3	7·2

usw.

In jenen Zeiträumen haben die Gefahren für das Leben eine ungewöhnliche Steigerung erfahren, alle Verkehrsmittel haben sich außerordentlich vermehrt, die Lebensgefahr durch Überfahren ist ganz erheblich gewachsen; wenn trotzdem eine Zunahme der Todesfälle nicht oder nur unbedeutend eingetreten ist, so kann nur geschlossen werden, daß die Lebensgefährlichkeit der Unfälle abgenommen hat, und das kann nur die Folge der Fortschritte im Rettungswesen und in der Wundversorgung sein.

Die nicht tödlichen Unfälle beanspruchen bei der Krankenhausversorgung einen Umfang, dessen Größe oft genug übersehen wird. Von etwas mehr als 100.000 im Jahre 1906 in Berlin in Krankenhäusern Behandelten kamen nahezu ein Viertel auf Infektionskrankheiten, darunter 5900 auf Lungentuberkulose; auf Unfälle dagegen 8000 Fälle. Die Krankenhäuser beherbergen erheblich mehr Insassen, die ihnen wegen Verletzungen zugeführt werden, als solche, bei denen Tuberkulose oder eine andere einzelne akute Infektionskrankheit der Grund der Überführung ist. Dazu aber kommen noch die mittelbaren Folgen der kleineren Unfälle, von denen in jedem Jahre in Berlin mehr als 3000 Fälle zu Zellgewebsentzündungen usw. führen, die eine Krankenhausbehandlung erfordern und von denen ein nicht immer unerheblicher Bruchteil, namentlich die Erkrankungen der Finger, die bekannten schweren Folgen für die spätere Erwerbsfähigkeit hat. Aus diesen Zahlen muß gefolgert werden, daß es die Aufgabe des Arztes ist, auch bei den kleineren Unfällen möglichst sorgfältige vorbeugende Behandlung eintreten zu lassen und auch hier die Grundsätze der Gesundheitsfürsorge, belehrend und werbend vorzugehen, zu beachten. Man unterschätzt viel zu sehr den zahlenmäßigen Umfang und die oft so verhängnisvollen Nachwirkungen dieser kleinen Verletzungen, welche der allersorgsamsten Beachtung wert sind.

III. Soziale Hygiene.

Das wichtigste und umfassendste Kapitel der sozialen Hygiene, dasjenige, in welchem deren kennzeichnende Merkmale am deutlichsten ausgeprägt sind, ist das ganz moderne Gebiet der Gesundheitsfürsorge. Es erstreckt sich im allgemeinen auf die Erhaltung der Gesundheit der einzelnen Lebensalter und auf die Verhütung ganz bestimmter, sie besonders bedrohender Erkrankungen. Aber mit dieser letzteren Aufgabe verbindet sie zugleich die Bekämpfung dieser Krankheiten selbst, nicht um der Erkrankten willen, nicht allein im Interesse der Erhaltung des Individuums, sondern in erster Reihe deshalb, weil jene Krankheiten durch ihre Weiterverbreitung auch die bisher gesund gebliebenen bedrohen und weil ihr Umsichgreifen eine Gefahr nicht lediglich für den Einzelnen, sondern für die Gesamtheit bildet.

Das erste Gebiet der Gesundheitsfürsorge ist der sogenannte Kampf gegen die Tuberkulose als Volksseuche. Wie in der Einleitung schon gesagt, begann seine Organisation mit dem Jahre 1899, dem des ersten internationalen Kongresses. Seine Triebfedern ruhen aber in der sozialen Gesetzgebung, und es muß immer wieder in einer Abhandlung über soziale Hygiene hervorgehoben werden, wie gerade den bei der Durchführung und praktischen Organisation der sozialen Gesetzgebung beteiligten Persönlichkeiten durch Prägung neuer schöpferischer Gedanken überhaupt erst die Schaffung einer Unterlage für die Gesundheitsfürsorge zu danken ist. Den Satz der individuellen Heilkunde und der biologischen Hygiene, daß Vorbeugen besser sei als Heilen, wandten die Träger der Krankenkassen und Invaliditätsversicherungen auf ihre Pflegebefohlenen an, aber wiederum zunächst nicht aus humanitären Gesichtspunkten des Mitleides, sondern aus den rein wirtschaftlichen, daß alle Geldopfer zur Unterstützung der Kranken und zur Aussteuerung der Invaliden vergeblich aufgebracht seien, wenn es nicht gelingt, die Quelle der Entstehung und Verbreitung der Leiden selber einzuschränken. Die Anwendung dieses Grundsatzes erfolgte auf eine Mehrzahl chronischer Krankheiten, wie Nervenleiden, Gicht und Rheumatismus, die aber zahlenmäßig eine verhältnismäßig untergeordnete Bedeutung gegenüber der Tuberkulose haben. Die Verbreitung dieser Krankheit in der arbeitenden Bevölkerung wurde bald zahlenmäßig klar. Hatte doch schon *Robert Koch* in seiner ersten klassischen Arbeit aus dem Jahre 1882 mit Entschiedenheit auf die Verbreitung dieser Krankheit gerade unter der arbeitenden Bevölkerung und auf den Anteil der Todesfälle auf hundert Gestorbene während der Erwerbfähigkeit hingewiesen; hatte er doch schon damals einige sozialhygienische Gesichtspunkte leise gestreift. Es bedurfte nicht langer Jahre, um die Mahnung in die Tat umzusetzen. Zuerst war es die Heilstättenbewegung, welche von dem Gedanken ausging, daß eine frühzeitige Behandlung die Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit dauernd oder für eine gewisse Zeit ermöglichte, während nur bei fortgeschrittenen Fällen jede Maßnahme oder Vorbeugung zu spät käme. Dank der Zusammenarbeit von Krankenkassenvertretern, Leitern der Invaliditätsanstalten, namentlich derjenigen in Berlin und den Hansastädten, und organisatorischer Talente, die an die Spitze neugegründeter Vereinigungen zum Kampfe gegen die Tuberkulose traten, gelang es bald, Deutschland mit einem Netz von Volksheilstätten zu über-

ziehen, deren Aufgabe es war, Kranke in den ersten Stadien für die Dauer von mindestens drei Monaten aufzunehmen, dort kunstgerecht zu behandeln, zu einer zweckmäßigen Lebensweise zu erziehen und gebessert in ihre Werkstätten zurückzusenden. Die Verwertung der gesammelten Ergebnisse wurde erst nach langen Jahren möglich. Umfassende Statistiken, welche namentlich das Reichsversicherungsamt aufstellte, lehrten eine Reihe von Sätzen, die man heute als feststehend anerkennen soll. Wenn man die Krankheitserscheinungen im Sinne des *Gerhardt-Turban*schen Schemas in drei Stadien einteilt, so zeigen alle drei Stadien unmittelbar nach der Entlassung einen Augenblickserfolg der Besserung der Gesundheit. Ist auch die Zahl der Todesfälle und Mißerfolge im dritten Stadium nicht unerheblich, so ist das derjenigen im zweiten Stadium verhältnismäßig gering und derjenigen im ersten Stadium überhaupt nur auf zufällige Ereignisse zurückzuführen; jedenfalls aber führt der Aufenthalt in frischer Luft, die Einstellung der Tätigkeit, die bessere Ernährung und zweckmäßige Behandlung zu einer Hebung der Gesundheit. Im Gegensatz zu diesen Augenblickserfolgen stehen die Dauererfolge, die von Jahr zu Jahr sich bei allen Stadien verringern, aber nach Ablauf von etwa fünf Jahren mindestens für das erste Stadium ganz regelmäßige Erscheinungen aufweisen. Die folgende Tabelle

Von 100 Behandelten erlangten und behielten Erwerbsfähigkeit:

	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
0—1 Jahr . .	62	68	67	66	70	73	74	74	77	78	78	78	80
1—2 Jahre . .	44	45	48	49	55	58	60	62	64	65	66	68	69
2—3 „ .	30	38	40	41	46	50	53	54	56	57	57		
3—4 „ . .	30	33	35	37	40	46	48	50	50	52			
4—5 „ . .	27	31	32	31	34	42	45	46	46				

gibt ein Bild dieser Vorgänge. Nach fünf Jahren sind von den Patienten des ersten Stadiums durchschnittlich fast 50% völlig erwerbsfähig geblieben und bewahren diese Erwerbsfähigkeit für eine beträchtliche Zeit.

Man hat gegen diese Statistik den Einwand gemacht und durch lange Jahre verfochten, daß die Auswahl der Fälle dieses immerhin günstige Ergebnis verschulde. Ein großer Teil der Patienten des sogenannten ersten Stadiums seien überhaupt keine Tuberkulösen, sondern nur Tuberkuloseverdächtige. Sie wären auch während der Arbeit bei Fortsetzung ihrer Tätigkeit für die beobachtete Zeit erwerbsfähig geblieben und wären auch im Zeitpunkt der Aufnahme überhaupt noch gar nicht erwerbsunfähig gewesen. Dieser Einwand mochte in den ersten Stadien der Einrichtung, als die Erfahrungen noch gering waren, zutreffen. Er kann heute, wo die Auswahl an den meisten Orten auf Grund umfassender Übung von bewährten Männern ausgeführt wird, nicht mehr gelten. Vergleiche, die in den ersten Jahren aufgestellt wurden und keine merklichen Unterschiede bei Behandelten und nicht Behandelten ergaben, konnten damals solche Zweifel noch stützen. Heute treffen sie nicht mehr zu. Aber selbst wenn unter den Patienten des sogenannten ersten Stadiums ein Bruchteil wäre, der nur als gefährdet, nicht als krank gelten darf, bei dem die einmal nachweisbare anatomische Veränderung unter normalen Verhältnissen so gut wie niemals die Neigung zum Umsichgreifen erlangt hätte, so wäre auch damit schon außerordentlich viel gewonnen. Denn bei der Verbreitung der manifesten Erkrankungen unter den in Frage kommenden Bevölke-

rungsschichten wäre wohl mit Sicherheit sofort beim Eintritt ungünstiger körperlicher oder wirtschaftlicher Umstände ein Bruchteil solcher — nennen wir sie einmal Prophylaktiker — ohne diese Fürsorge der Seuche zum Opfer gefallen, und vom sozialhygienischen Standpunkte, der sich von der exakten klinischen Diagnose emanzipieren darf, ist es wirklich gleichgültig, ob es sich schließlich um ein paar Prozent mehr oder weniger gefährdete oder schon um wirklich leicht Kranke gehandelt hat. Selbst für das zweite Stadium sind die Erfolge noch leidlich. Auch hier kommt ein verhältnismäßig großer Bruchteil noch zu einer zeitweisen Erwerbsfähigkeit, so daß immer mehr und mehr der Gedanke sich Bahn bricht, daß man mit der Auswahl geeigneter Fälle nicht allzu engherzig sein darf.

Die Volksheilstättenbewegung hat ihre Feuerprobe bestanden. Man muß nur nicht mehr von ihr verlangen wollen, als sie zu leisten imstande ist. Zunächst zeigt sie auch heute noch trotz mehr als zehnjähriger fester Organisation einige Lücken. Erstens muß immer wieder betont werden, daß die Stadieneinteilung keine absolut zuverlässige Unterlage für die Prognostik des Falles abgibt. Der Grad der klinisch erkennbaren Veränderungen, deren Nachweis durch die Methode der Perkussion und Auskultation, der kutanen und subkutanen Impfung, des Röntgenverfahrens geliefert wird, ist ohne gleichzeitige Heranziehung der Dauer der Erscheinungen wertlos. Mit Recht haben auf der letzten Tuberkulosekonferenz *Legal* und *v. Golz* darauf aufmerksam gemacht, von wie außerordentlich vielen Momenten die Prognose der Tuberkulose in bezug auf Heilbarkeit und drohende Invalidität abhängt. Niemals darf das klinische Bild allein für den untersuchenden Arzt maßgebend sein ohne gleichzeitige Heranziehung der Erblichkeit, der Konstitution, des Berufes, der Blutbildung, der Beteiligung anderer Organe und der Heranziehung anderer Untersuchungsmethoden; Körpergewicht und Körpergröße dürfen bei der Bewertung des Falles nicht außer acht gelassen werden. Setzt man alle diese Faktoren mit in Rechnung, so wird es klar, daß die Feststellung der Heilstättenbedürftigkeit besondere Sachkenntnis voraussetzt. Aus diesem Grunde haben die Landesversicherungsanstalten, wenigstens in den größeren Zentren, die Untersuchung und Beurteilung für die Entsendung in Heilstätten eigenen, meist im Hauptamte tätigen Ärzten übertragen, deren besondere Sachkenntnis eine Gewähr für zutreffende Auswahl gibt. So hat z. B. die Landesversicherungsanstalt Berlin eine großzügige Untersuchungsstelle errichtet, welche an Umfang sich mit den poliklinischen Instituten größerer Universitäten messen darf und die unter der Leitung eines erfahrenen hervorragenden Fachmannes steht, dem zahlreiche Assistenten und sämtliche Untersuchungsapparate zur Verfügung sind. Ähnlich ist die Untersuchungsstelle in Charlottenburg und anderen Städten organisiert, sie arbeitet mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft und unter Heranziehung komplizierter Methoden. Die einmalige Untersuchung reicht in zweifelhaften Fällen nicht aus. Vielfach hat es sich als notwendig herausgestellt, kleinere Abteilungen an öffentliche Krankenhäuser oder Heilstätten anzugliedern, in denen solche Patienten einige Tage klinisch beobachtet, gemessen und untersucht werden, ehe auf Grund des gewonnenen Materials der Arzt die Entscheidung trifft. Die zweite Lücke im Heilstättenwesen ist diejenige der Versorgung der Entlassenen. Angesichts der Tatsache, daß soziale Momente, wie Mißstände der Wohnung und Ernährung, un-

günstige Verhältnisse des Berufes schon für das Entstehen der Tuberkulose mit verantwortlich zu machen sind, kann es nicht zweifelhaft sein, daß dieselben Gründe noch intensiver bei dem Wiederaufflackern einer ruhend gewordenen Tuberkulose mitsprechen. Und so lehrt ja schon die oben wiedergegebene Tabelle, daß selbst von den Patienten des ersten Stadiums ein beträchtlicher Bruchteil innerhalb der ersten fünf Jahre von neuem erkrankt und erliegt. Wird dann die Tuberkulose zur offenen, so verlieren die Patienten die Aussicht, von neuem in Heilstätten geschickt zu werden. Und doch lehrt die Erfahrung, daß es dringend erwünscht ist, das gewonnene günstige Resultat durch wiederholte Kuren zu befestigen. Gegenüber den vereinzelten Fällen, in denen trotz ungünstiger äußerer Verhältnisse dennoch die Genesung erhalten bleibt, Fällen, die von Zweiflern immer wieder entgegengehalten werden, aber wegen ihrer Seltenheit schließlich nicht viel bedeuten, muß auf die Tatsache Gewicht gelegt werden, daß für die Mehrzahl das eben nicht zutrifft, und daß eine gewisse Liberalität bei der Wiederentsendung auch nicht mehr ganz leichter Erkrankungsfälle noch leidliche Resultate verspricht. Die Heilstättenbehandlung verlangt also mindestens während der ersten fünf Jahre nach der Entlassung die Angliederung weiterer Fürsorgemaßnahmen. Ein einfaches Mittel ist die wiederholte Entsendung solcher Genesender in die Walderholungsstätten, von denen bald die Rede sein wird. Noch wichtiger ist die Schaffung von Einrichtungen für die Übergangszeit von der Entlassung aus der Heilstätte in den schweren Beruf. Der Halberstädter Bürgermeister *Weissenborn* war in der glücklichen Lage, einen Teil seiner Entlassenen auf städtischen Gärtnereien unter Zuschuß zum Tageslohn einige Wochen zu beschäftigen und so die geschilderten Gefahren zu verringern. Was bei den wenigen Patienten und der günstigen Lage Halberstadts möglich war, hat sich bisher in anderen Großstädten nicht durchführen lassen können. Vielleicht aber gelingt es, einen Anschluß an die modernen Bestrebungen der Urbarmachung von Ödländereien zu gewinnen. Diese Bestrebungen erfüllen den doppelten Zweck der Erschließung brachliegenden Landes und der Verwendung arbeitsloser großstädtischer Industriearbeiter mit dem berechtigten Hintergedanken ihrer Rückverpflanzung auf das Land durch Entstehen von Landarbeiterkolonien. Die vielversprechenden Versuche laden dazu ein, diese Frage mit der der Unterbringung genesener Tuberkulöser, vorläufig wenigstens der Unverheirateten, zu verbinden. Die wichtigste Frage aber ist und bleibt der zweckmäßige Arbeitsnachweis der aus den Heilstätten Entlassenen, also von Existenzen, die unter allen Umständen zeitweise oder dauernd zum großen Teil körperlich minderwertig sind. Diese Frage ist trotz aller Energie bisher als eine ungelöste zu bezeichnen. Die Versuche einer Beschäftigung durch Vereine sind fast alle gescheitert. Der geringe Lohn nötigt die Familienväter, die außerdem als gelernte Arbeiter vielfach an eine gute Bezahlung gewöhnt und zu einer solchen ihrer Familie wegen gezwungen waren, diese Arbeitsstätte bald zu verlassen. Die Unterbringung halb arbeitsfähiger Existenzen im städtischen Dienste, in der Parkverwaltung und Straßenreinigung, geht auch nicht an; denn auch dort sind die Leute häufig Witterungsschwankungen ausgesetzt, und auch der städtische Dienst verlangt vielfach vollkräftige Elemente. Im wirtschaftlichen Arbeitsbetriebe aber ist und bleibt nun einmal eine Schonung nicht voll Arbeitsfähiger unmöglich. Das verlangt schon die Rück-

sicht auf die anderen volltätigen Mitarbeiter. Es wird Aufgabe der Zukunft sein, diese ernste Frage zu lösen.

Ein letzter Einwand gegen die Heilstättenbewegung ist der zunächst am schärfsten von *Grotjahn* erhobene, der auch die Zweifel und Bedenken anderer namhafter Forscher aus der Literatur zusammengestellt hat, daß die Heilstättenbewegung zwar der Gesundheit des Einzelnen zugute käme; weil sie aber immerhin doch nur auf eine im Vergleich zur Zahl der Tuberkulösen verhältnismäßig geringe Menge von Erkrankten ausgedehnt werden könne, sei sie nicht imstande, der Zahl der Krankheitsfälle allzuviel Abbruch zu tun, dadurch aber sei sie als Mittel gegen die Volksseuche selbst von verhältnismäßig untergeordneter Bedeutung. *Grotjahn* hatte gar nicht, wie ihm unterlegt wurde, die Absicht, die Heilstättenbewegung an sich damit verwerfen zu wollen, sondern er wollte gegenüber unberechtigtem Enthusiasmus nur betonen, daß sie nicht das einzige Mittel im Kampfe gegen die Volksseuche bleiben dürfe, wie dies im ersten halben Jahrzehnt des Vorgehens gegen die Tuberkulose allerdings Vielen schien. Heute ist sein Standpunkt, daß im Kampfe gegen die Volksseuche die Aussonderung der Schwererkrankten aus ihren Wohnungen das wirksamste Hauptmittel sei, allgemein anerkannt. Den Zweiflern stehen wiederum Enthusiasten gegenüber, welche noch heute behaupten, daß der Niedergang der Tuberkulosesterblichkeit in Deutschland überwiegend auf Rechnung der Heilstättenerfolge zu setzen sei. Das Unzutreffende dieser Folgerung ist so oft dargetan, daß es hier nicht erforderlich ist, diesen Beweis zu wiederholen. Die Heilstättenkur kommt, wie ausgeführt, nur den in der sozialen Versicherung aufgenommenen Anfangsfällen zur Verhütung der Invalidität zugute und außerdem der armen Bevölkerung; denn nach einer Entscheidung des Heimatsamtes darf die Armenfürsorge zur Verhütung von Erkrankungen, falls sie als das einzige Mittel erscheint, auch Heilstättenkuren aus allgemeinen Mitteln verordnen. Nicht versorgt aber sind die schwerer Kranken, die in den Heilstätten, entsprechend deren Aufgabe, nicht mehr aufgenommen werden können. Nicht versorgt sind ferner die nicht Unterstützungsbedürftigen und nicht Versicherten. Und doch bedarf gerade der Mittelstand, der durch drohende oder schon eingetretene Erkrankungen wirtschaftlich nahezu vernichtet wird, ähnlicher Maßnahmen. Infolgedessen bemüht man sich allerorten, die Heilstättenversorgung auch auf heilbare Patienten des Mittelstandes, also auf Lehrer, kleinere Beamte und Angestellte usw. auszudehnen. Schon sind mehrere derartige Anstalten errichtet und vor allem wird, da man diese Aufgaben nicht allein der Privatwohltätigkeit überlassen darf, es die Aufgabe der vielfach neu errichteten kommunalen Tuberkuloseanstalten sein, in ihren Abteilungen auch diese berechtigte Forderung des Mittelstandes zu berücksichtigen. Auch die neu errichtete Angestelltenversicherung wird heranzuziehen sein.

Für die Patienten der fortgeschritteneren Stadien haben *Wolf Becher* und *Lennhoff* in wohldurchdachtem Plane einen neuen Typus der Versorgung eingeführt, die Walderholungsstätten. Sie gehen von dem sozialhygienisch wichtigen Standpunkt aus, daß geradezu der einfachste Typus es sei, der sich am leichtesten verallgemeinern ließe und errichteten daher in der Nähe der Städte in deren Wäldern einfache Unterkunftsstätten, die für billiges Geld von der Forstverwaltung gepachtet und mit einem

Zaun umgeben waren. Innerhalb des umzäumten Platzes wurden Baracken aufgestellt, die Gelegenheit zum Essen, zum Aufenthalt während des Regens und zum Ruhen geben; im Walde sind Liegestühle angebracht. Die von den Krankenkassen, Fürsorgestellen und anderen Überweisungsstätten hingesandten Patienten beiderlei Geschlechtes werden von Krankenschwestern versorgt, von Ärzten beobachtet und für billiges Geld zweckmäßig im Freien während des Tages verpflegt; des Abends suchen sie ihre Wohnungen wieder auf, doch ist mit vielen Erholungsstätten zugleich die Möglichkeit verbunden, einen Teil der Kranken auch des Nachts zu beherbergen. Ja, von mehreren Seiten wird geradezu darauf hingewiesen, daß man auf den Nachtaufenthalt im Freien nach amerikanischem Muster mehr Wert legen müsse. Gerade erst bedrohte Arbeiter, die am Tage in verhältnismäßig hygienisch günstigen Fabrikräumen tätig seien, würden durch die schlechten Wohnungsverhältnisse der Großstadt nachts viel mehr gefährdet als am Tage. In einfachen Schlafsäcken oder Bettstellen bringen diese Patienten und Patientinnen während des Sommers die Nacht in der Erholungsstätte zu. Die Erfahrungen sind noch nicht umfangreich genug, um aus ihnen Schlüsse zu ziehen. Die Insassen der Walderholungsstätten sind Lungenkranke vor der Versendung in die Heilstätte bis zum Zeitpunkt des Freiwerdens eines Platzes, ferner Entlassene zur Übergangszeit für den Eintritt in den Beruf, schließlich vor allem invalid gewordene Tuberkulöse, die nicht mehr für Heilstätten geeignet, aber noch einer gewissen Besserung fähig sind und für welche schlimmstenfalls die Heilstätte ein Ort der Erholung und der Besserung ihrer subjektiven Leiden wird.

Als sich herausgestellt hatte, daß die Heilstättenbewegung im wesentlichen nur ein Mittel zur Heilung des ersten Stadiums ist, nicht aber ein Mittel zur Vorbeugung der Verbreitung der Volksseuche, wurden diese sozialhygienischen Maßnahmen ergänzt durch eine weitere, die Lungenfürsorge. Nachdem *Calmette* in Lille eine solche zuerst organisiert hatte und mit diesem Plan an die Öffentlichkeit getreten war, fand seine Idee lebhafte Nacheiferung. Der *Calmette*sche Typus war ein verhältnismäßig einfacher. Schwestern, von einer Zentralstelle aus geleitet, besuchten die Kranken in ihren Wohnungen, versorgten sie mit Milch, versahen den Reinigungsdienst, veranlaßten die Desinfektion der Wäsche und belehrten die Kranken über die zweckmäßigste Lebensweise. Unabhängig von *Calmette* hatte *Pütter* in Halle, bemerkenswerterweise von seinen Erfahrungen in der Säuglingsfürsorge ausgehend, ein ähnliches System der Fürsorge für die Tuberkulösen eingeführt, an dessen systematischem Ausbau er seither höchst verdienstvoll und unermüdlich in Berlin weiter gearbeitet hat. Die deutschen Lungenfürsorgestellen, welche sich kräftig weiter entwickelt haben und mit Unterstützung der Behörden sowie der Wohlfahrtsvereine auch überall da eingerichtet werden, wo bisher eine Lücke bestand, lehnen sich überwiegend an die *Pütter*schen Organisationen an. Die Fürsorgestelle ist entweder die Schöpfung eines Wohlfahrtsvereines, sei es selbständig oder als Zweigstelle eines allgemeinen Vereines, wie etwa vom Roten Kreuze und ähnlicher, oder sie ist eine Einrichtung der gemeindlichen Verfassung, sei es des Kreises oder der Stadt. In ihrer Hand liegt die Beratung und Fürsorge für sämtliche Tuberkulösen des Bezirkes. An ihrer Spitze steht ein Verwaltungsbeamter im Ehrenamt oder Hauptamt oder ein Arzt. Die Hauptaufgabe ist dem leitenden Arzte und vor

allem den Schwestern übertragen. Die Fürsorgestelle muß mit sämtlichen kommunalen und Wohlfahrtseinrichtungen ihres Bezirkes im Zusammenhange stehen und von ihnen die Meldung der bekannt gewordenen Tuberkulösen erhalten. Im Gegensatz zu der rein individuellen Tätigkeit des Arztes, welcher Kranke nur dann in Behandlung nimmt, sobald diese sich zu einer solchen melden, hat die Fürsorgestelle die Aufgabe, werbend zu wirken und alle Erkrankten oder Bedrohten heranzuziehen. Wo eine solche gut organisiert ist, hat sie ein eigenes Büro, dessen Beamte in ständiger Beziehung mit den Krankenhäusern, Heilstätten, Landesversicherungsanstalten, der Armenverwaltung, dem schulärztlichen Dienste und, wo ein solches besteht, auch mit dem Wohnungsamte stehen. Jeder aus einem Krankenhause oder einer Heilstätte Entlassene wird von der Fürsorgeschwester aufgesucht, zum regelmäßigen Besuch aufgefordert, mit dem Familienhaupt zugleich werden sämtliche Familienmitglieder ärztlich untersucht, die erkrankten oder bedrohten Kinder in Erholungsstätten, Kinderheime, Ferienkolonien, Solbäder usw. verschickt, die Patienten werden in regelmäßigen Zeiträumen, über die Buch geführt wird, untersucht und bei eintretenden Verschlimmerungen schon in den allerersten Anfängen wieder in Behandlung genommen. Die Fürsorgestelle untersucht alle zweifelhaften, von den Armen- oder Schulärzten überwiesenen Erkrankungsfälle und setzt sich mit der Invaliditätsanstalt in Verbindung, falls noch eine Heilstättenbehandlung möglich ist. Die wichtigste Aufgabe fällt der Fürsorgestelle, wie *Pütter* mit Recht immer und immer wieder betont, für die schwereren Fälle zu. Den 60.000 alljährlich den Heilstätten überwiesenen Fällen stehen viele Hunderttausende gegenüber, die unheilbar sind, arbeitsunfähig, in ihren wirtschaftlichen Verhältnissen heruntergekommen und deshalb von Wohnung zu Wohnung ziehen, in immer elendere Verhältnisse geraten, den Nachwuchs durch das enge Zusammensein infizieren und die Wohnung dem nachkommenden Mieter verseucht überlassen. Zur Beseitigung dieser Zustände, die für unser humanes Zeitalter geradezu beschämend sind, hat die Fürsorgestelle alle Energie aufzuwenden. Hier fällt die Hauptaufgabe den Schwestern zu. Diese haben in regelmäßigen Zeiträumen alle Tuberkulösen ihres Bezirkes aufzusuchen; falls sie ausgehfähig sind, dafür zu sorgen, daß sie sich regelmäßig zur Untersuchung vorstellen, ferner aus den vorhandenen von der Gemeinde oder Wohltätigkeitsvereinen zur Verfügung gestellten Mitteln die Wohnungen zu sanieren, d. h. für möglichste Abtrennung der Erkrankten von ihren Angehörigen zu sorgen, mindestens durchzusetzen, daß jeder Kranke in einem eigenen Bett schläft, womöglich die Nacht in einem Zimmer allein zubringt und auch am Tage leidlich abgesondert wird, so daß er lernt, die Gefahren herabzusetzen, durch die er seine Umgebung bedroht. Um dies durchzuführen, ist es häufig nötig, daß Schlafburschen ausgemietet und der Mietsausfall durch Zuschüsse gedeckt wird, oder daß überhaupt zur Vergrößerung der Wohnung ein Zimmer angemietet wird. Es muß für Reinigung der Wäsche und Wohnung Sorge getragen werden, denn die Krankheit erschwert die Reinigung, da die Frau zur Mitarbeit gezwungen ist. Die Schwester muß vor allem die sofortige Desinfektion bei Wohnungswechsel, Überführung ins Krankenhaus oder Todesfall veranlassen und die Maßnahmen zur fortlaufenden Desinfektion durchsetzen. Das ist alles nicht ohne Aufwand größerer Mittel möglich, aber diese sind im Interesse der Allgemeinheit nicht verschwendet. Eine

der Hauptaufgaben einer gut geleiteten Fürsorgestelle ist die Fürsorge für die bedrohte Jugend.

Die neueren Forschungen haben gelehrt, daß die Tuberkulose eine ausgesprochene Herdkrankheit ist. Die schlecht versorgten Kranken des letzten Stadiums bedrohen gerade ihre unmittelbare Umgebung und das ist meist die Jugend. Diese Feststellungen über die Pathogenese der Tuberkulose lehren uns, daß der Keim zur Tuberkulose in sehr jugendlichem Alter aufgenommen wird, dort häufig in Drüsen und Knochen schlummert, und daß die Lungenschwindsucht des erwerbsfähigen Alters eine Fortsetzung der in der Jugend erworbenen Infektion ist. Es mag hier dahingestellt bleiben, ob die Theorie von Römer zu Recht besteht, nach der eine frische massige Infektion des späteren Alters in dem durch die frühe Infektion ungestimmten Körper unter anderen klinischen Erscheinungen, nämlich denen der Lungenschwindsucht, sich geltend macht, oder ob die schlummernde Tuberkulose des Kindesalters unter dem Einfluß des Berufes, des Staubes, wirtschaftlicher Not und Überanstrengung und einer bestimmten Altersdisposition erst zum Aufflammen kommt, und damit nur eine unmittelbare Fortsetzung der Jugendinfektion ohne erneute Ansteckung wird. Jedenfalls besteht aber ein unmittelbarer zeitlicher Zusammenhang zwischen beiden Vorgängen. Neuere Untersuchungen haben nun die ausgedehnte Verbreitung der Tuberkuloseinfektion gerade in den Kreisen des großstädtischen und ländlichen Proletariats, dargetan, sie haben aber ferner bewiesen, daß die Krankheit sich besonders bei den unmittelbaren Angehörigen von Patienten mit offener Tuberkulose verbreitet. Unter dem Nachwuchs solcher Kranker findet sich die latente Tuberkulose bis zu 100% und nur in der ersten Lebensperiode wirkt sie tödlich.

Eine der Hauptlücken in der Tätigkeit der Lungenfürsorge ist wenigstens in Preußen das Fehlen der Anzeigepflicht, die, vom Gesetzgeber beabsichtigt und von den Vertretern der Wissenschaft gefördert, dennoch von den maßgebenden Parteien des Parlaments aus den Bestimmungen der Seuchengesetze gestrichen wurde. Während in einigen Bundesstaaten die Anzeigepflicht bei Fällen von offener Tuberkulose der Lunge und des Kehlkopfes in die gesetzlichen Bestimmungen aufgenommen und in der Praxis ohne Schwierigkeiten durchgeführt wurde, fehlt sie in dem preußischen Seuchengesetze. Dadurch ist es leider unmöglich geworden, trotz eifrigsten Werbens einen Teil der in Betracht kommenden und gerade die gefährlichsten, von der steigenden wirtschaftlichen Not der fortschreitenden Krankheit in die bedrängteste Lage gebrachten Fälle rechtzeitig in die Fürsorgestelle zu bekommen, wie es zur Verhütung der Ausbreitung und zur Beseitigung des Massenelends erwünscht gewesen wäre. Die Bestrebungen der Fürsorgestelle, durch die Meldepflicht gerade die wichtigsten Fälle heranzuziehen, haben daher nur zu wenig mehr als der Hälfte den erwünschten Erfolg. Die andere Hälfte, gerade die von außen Zuwandernden und diejenigen, die aus wirtschaftlichen Gründen ein Interesse haben, ihren Krankheitszustand zu verheimlichen, bleiben unentdeckt, geraten in immer größeres Wohnungselend und nisten die Krankheit ein. Wenn es trotzdem gelungen ist, in den Großstädten die Ausbreitung herabzusetzen, so darf man den geschilderten Bemühungen der Fürsorgestellen einen Bruchteil des Erfolges zuschreiben.

Die Hauptwaffe im Kampfe gegen die Tuberkulose aber ist die radikale Absonderung dieser Schwersterkrankten aus ihren Wohnungen. Schon

der englische Statistiker *Newsholme* führte in einer gründlichen Untersuchung, die freilich gerade in England nicht ganz ohne Widerspruch geblieben ist *(Pearson)*, die Abnahme der Tuberkulosesterblichkeit, welche dort schon vor der Entdeckung des Tuberkelbacillus und vor dem Einsetzen der sozialen Versicherung begann, überwiegend auf die rechtzeitige Herausnahme der Schwererkrankten aus ihren Wohnungen und auf ihre Absonderung in Spezialkrankenhäusern bis zu ihrem Tode zurück. Kein Geringerer als *Robert Koch* hat sich dieser Anschauung angeschlossen und man beginnt gegenwärtig auch in Deutschland, diesem Ziele auf einem anderen Wege nachzustreben, da die früheren Versuche der hanseatischen Landesversicherungsanstalten, ausschließlich die Schwerkranken in kleinen Invaliditätshäusern auf dem Lande unterzubringen, an dem Mangel von Zwangsmitteln zum Festhalten gescheitert waren. Nachdem man die Erfahrung gesammelt hatte, daß diese Kranken in ihrer großen Mehrzahl nach verhältnismäßig kurzer Zeit in ihre Behausung zurückverlangten, geht man jetzt dazu über, Tuberkulosekrankenhäuser für alle Stadien der Erkrankung in nicht zu großer Entfernung von den Städten zu errichten, um in diesen Anstalten neben den Schwererkrankten auch die Heilbaren unterzubringen. Solche Anstalten von etwa 100 Betten bestehen schon jetzt bei Hannover, Mülheim, München-Gladbach; auch Schöneberg und Charlottenburg haben nach demselben Plan etwas größere Tuberkulosekrankenhäuser errichtet. Man verfolgt damit einen mehrfachen Zweck. Auf der einen Seite erfüllt man einen Gedanken, den schon vor Jahrzehnten *Virchow* aussprach, daß die Tuberkulösen nicht in die allgemeinen Krankenhäuser gehörten, in denen sie nicht die zweckmäßigste Pflege finden, die sie außerdem durch den längeren Aufenthalt der Insassen allzustark belasten. Dadurch, daß man die Leichtererkrankten mit diesen zusammenbringt, gibt man ihnen die Hoffnung auf Besserung wieder, die sie in reinen Invalidenhäusern einbüßen. Es ist aber ein Irrtum anzunehmen, daß es sich bei diesen Schwererkrankten lediglich um unmittelbare Todeskandidaten handelt. Gerade das dritte Stadium kann unter Umständen mehrere Jahre dauern, während deren die von ihm Betroffenen noch lange Zeit ausgehen können, eine mäßige Beschäftigung ausüben und nur zeitweise durch Komplikationen ans Bett gefesselt sind. Die Gefahr betrifft weniger sie als ihre Umgebung, die sie bedrohen, weil ihre wirtschaftlich zerstörten Verhältnisse sie zu den ungünstigsten Lebensbedingungen verurteilt haben. Will man sie aus ihrer Umgebung nehmen, will man ihnen das Opfer der Selbständigkeit auferlegen, so bedarf es der Gegenleistungen in der Form der Erschaffung einer neuen, nicht zu unbehaglichen kleinen Heimstätte und der Möglichkeit einer ihrem Körperzustand angemessenen Beschäftigung. Sind diese Bedingungen erfüllt, so besteht, wie die Erfahrung lehrt, in der Tat die Möglichkeit, einen erheblichen Bruchteil dieser Kranken bis zu ihrem Lebensende dauernd in Asylen zu halten. Das männliche Geschlecht fügt sich dieser Absonderung leichter, als die mit tausend Ketten an ihre Familie gebundenen Frauen, von denen ein größerer Prozentsatz verhältnismäßig schneller diese Asyle verläßt, es sei denn in den letzten Monaten ihres Lebens. Daher muß man, um diese Flucht aus der Anstalt zu vermindern, mit Ferienurlaub freigiebig sein. In diesen Asylen tritt häufig eine Besserung des Allgemeinbefindens, die Möglichkeit einer zeitigen Rückkehr nach Hause und in den meisten Fällen eine Verlängerung des Lebens ein, so daß dieser im Interesse der Allgemeinheit

ausgebildete Plan zugleich auch im humanitären Interesse der Versorgten selber liegt.

Im Anschluß an diese Absonderung der offenen Tuberkulose aus ihren Familien und Wohnsitzen, welche ja im Grunde genommen nichts anderes als eine Nachahmung der radikalen Bekämpfungsmethode des Aussatzes ist, treten in der Neuzeit immer wieder Ergänzungsvorschläge auf. So versuchte man in Skandinavien Häuser für die Kinder der Bedrohten zu errichten, in denen diese in der Art der Waisenhäuser aus den gefährdenden Kreisen der Familie herausgenommen und verpflegt wurden. In unseren Verhältnissen hat aus sozialen Gründen dieser Plan nicht viel Aussicht auf Nachahmung; denn die Trennung der Kinder von der Familie ist ja mit erziehlichen Nachteilen verbunden, die nicht zu gering angeschlagen werden sollten. Nicht anders wird es den Vorschlägen von *Wolf* ergehen, welcher die bedrohten Kinder besserer Familien in Rittergütern auf das Land verpflanzen wollte. Dagegen hat ein anderer Vorschlag, weil er sich den Wirklichkeitsverhältnissen mehr anpaßt, eine größere Aussicht auf Nachahmung. Schon wegen der Kosten kann, abgesehen von den anderen schon genannten Schwierigkeiten, nur immer ein Bruchteil der Tuberkulösen und nur während eines Bruchteils ihres Leidens aus den Wohnungen herausgenommen werden. Die Verpflanzung in Krankenhäuser ist nicht billig. Man hat daher vorgeschlagen, für die Tuberkulösen besondere Häuser, die in städtischem Besitze sind und zweckmäßig eingerichtet werden, bereitzustellen, in welchen diese unter sachverständiger Aufsicht in eigenen zweckmäßigeren Wohnungen für verhältnismäßig geringe Summen untergebracht und abgesondert werden. Frankfurt a. M. und Köln haben diesen Vorschlag schon in kleinem Umfange in die Tat umgesetzt, und andere Gemeinden sind im Begriff nachzufolgen. Man muß eben auf dem Gebiete der sozialen Fürsorge kleine Mittel mit heranziehen, und zwar soviel irgend zur Verfügung stehen.

Ohne allzu viel Gewicht auf eine Erfolgsstatistik legen zu wollen, darf man doch die Hoffnung aussprechen, daß die Intensität des Kampfes gegen die Tuberkulose, zumal in der augenblicklichen Periode eines deutlichen Absinkens dieser Krankheit, im Laufe einiger Jahrzehnte bei der Vereinigung der Ergebnisse wissenschaftlicher Feststellungen und praktischer Maßnahmen weiteren Nutzen erzielen wird.

Schulgesundheitspflege.

Auf dem Gebiete der Gesundheitsfürsorge wendet die Neuzeit eine besondere Energie auf, um gerade die körperliche und geistige Gesundheit des heranwachsenden Geschlechtes durch Maßregeln sozialhygienischer Fürsorge zu erhalten und zu steigern: aus der Erkenntnis heraus, daß erstens diese besonders unter der wirtschaftlichen Entwicklung bedroht ist, und daß zweitens hier der Kampf gegen die bestehenden Schäden mit der größten Aussicht auf Erfolg einzusetzen hat. Auf die zahlreichen Maßnahmen zur Kräftigung der Gesundheit der Jugend soll hier nur kurz eingegangen werden. Die Errichtung von Ferienkolonien zur Bekämpfung der Blutarmut der Kinder, ihrer nervösen Schwäche und verschiedener Krankheitsanlagen geht auf mehrere Jahrzehnte zurück. Sie ist in der Neuzeit überall eingeführt und ihre Verwaltung liegt meist in den Händen von Wohltätigkeitsvereinen, welche mit Unterstützung durch öffentliche Mittel und durch die Privat-

wohltätigkeit die Jugend während des Sommers ins Freie verpflanzen und dort mehrere Wochen unter der Aufsicht von Lehrern bei zweckmäßiger Unterkunft und Ernährung auf dem Lande, im Gebirge oder an der See festhalten. So groß die Zahl der Untergebrachten, so ist die Menge der Bedürftigen noch erheblicher. Man kann geradzu sagen, daß von den Volksschülern der großstädtischen Jugend mehr als die Hälfte der Unterbringung in Ferienheimen dringend bedarf, während es bisher nur möglich war, einen viel geringeren Bruchteil unterzubringen. Die Laubenkolonien und Schrebergärten, welche jetzt überall an der Grenze der wachsenden Großstädte auf freiem Felde errichtet werden, ermöglichen im Sommer die Stadtflucht der Arbeiterbevölkerung, den Aufenthalt im Freien, eine zweckmäßige Beschäftigung in bewegter Luft und dürfen als eine sozialhygienische Errichtung von nicht zu unterschätzendem Wert auch für die Jugend bezeichnet werden. In der Neuzeit gehen die Vereinigungen für Jugendschutz und Jugendfürsorge viel weiter, indem sie Schülerwanderungen, deren Erfolge auch wissenschaftlich festgestellt sind, Schulturnen, Schulspiele auf das eifrigste pflegen und auch während des Winters durch Zusammenkünfte im Freien und durch bildende Vereinsbestrebungen in geschlossenen Räumen eine dauernde Einwirkung auf die Jugend und auf deren sittliche Erziehung auszuüben sich bemühen. Diese Bestrebungen haben mehr mit sozialpolitischen Erwägungen als mit sozialhygienischen zu tun, so groß auch die Wirkung auf die Förderung der Gesundheit ist.

Die eigentliche Schulgesundheitspflege setzte bei der Erkenntnis ein, daß eine Reihe typischer Erkrankungen während des schulpflichtigen Alters entstehen und sich verstärken. Zu diesen gehörten zunächst die Kurzsichtigkeit und die Wirbelsäulenverkrümmung, in der neuesten Zeit kam dazu die Erkenntnis, daß auch die Verbreitung einiger ansteckender Krankheiten mit der Schule in ursächlichem Zusammenhang steht. Wenn die allgemeine Schulpflicht die Notwendigkeit auferlegt, die Jugend während eines großen Teils ihrer Entwicklungsjahre in größeren Gemeinschaften in geschlossenen Räumen zusammenzuhalten, so erwuchs hieraus die Verpflichtung der Schulbehörden, krankhafte Zustände, die in ursächlichem Zusammenhang mit dem Schulunterricht selber stehen, zu verhüten. Daraus leiteten sich die Bestrebungen her, den Arzt als Berater in die Schulorganisation mit hineinzuziehen. Die Forderung der schulärztlichen Überwachung von Unterricht und Gesundheit der Schuljugend führte vor etwa $1^1/_2$ Jahrzehnten dazu, die schulärztliche Einrichtung zu schaffen. Zuerst war es Wiesbaden, welches, indem es eine alte ärztliche Forderung in die Tat umsetzte, den gemeindlichen Schularztdienst als eine nebenamtliche Tätigkeit organisierte. Der Schularzt erhielt die Aufgabe, in erster Linie als Berater die Hygiene des Schulhauses zu überwachen, dessen Einrichtungen zu begutachten und Rektor und Lehrer in Einzelfragen zu beraten. Dieses System fand bald überall Eingang, wurde von den Behörden unterstützt, und gegenwärtig findet sich kaum eine größere Gemeinde ohne schulärztliche Versorgung. Die Erfahrung lehrte bald, daß diese bisherigen Anweisungen nicht ausreichten und die Aufgaben erweiterten sich dahin, daß der Schularzt auch Schülerarzt wurde, d. h. daß er die Hauptaufgabe erhielt, die Gesundheit der Schulkinder zu überwachen, Mißstände, die zu deren Verschlechterung führten, zu beseitigen und die Beratung und Behandlung erkrankter Kinder in die Wege zu leiten. Neue Aufgaben traten von Jahr zu Jahr hinzu, und es

stellte sich schließlich heraus, daß namentlich in großen Zentren diese wichtigen Aufgaben nicht mehr durchweg im Nebenamt erfüllt werden konnten. Man ging daher vielfach dazu über, einen hauptamtlichen Schularzt einzusetzen. Mannheim ging voraus, zahlreiche andere Städte folgten nach, von denen hier nur Dortmund, Halle, Chemnitz, Zürich genannt werden sollen. Als sehr praktisch bewährte es sich, daß man die schulärztliche Tätigkeit mit anderen sozialhygienischen Aufgaben zusammenlegte, eine Frage, auf welche später näher ausführlich eingegangen werden muß. Namentlich in ländlichen Kreisen wurde die Tätigkeit des Schularztes mit der des Säuglingsfürsorge- und Tuberkulosefürsorgearztes vereint. Für die Schulgesundheitspflege liegt der Hauptvorzug einer solchen Zusammenlegung darin, daß vielfach die Feststellung von Krankheitszuständen und deren ärztliche Beseitigung bei Minderbemittelten in einer Hand steht, daß dadurch viel Zeit erspart und ihre Einheitlichkeit erreicht wird. In Württemberg ist neuerdings die schulärztliche Tätigkeit staatlich geregelt worden und dieses Amt, wenigstens auf dem Lande und in kleinen Bezirken, mit dem des Amtsarztes zusammengelegt worden.

Die Aufgaben des Schularztes wuchsen, je mehr man den Wert dieser Einrichtung schätzen lernte, und gegenwärtig, wo der anfängliche Widerstand der Lehrer gegen das Eindringen einer der Schule fremden Organisation gänzlich überwunden ist, wo Lehrer und Ärzte praktisch und wissenschaftlich erfreulich zusammenarbeiten, ist allenthalben die Form der Aufgaben geklärt, und es läßt sich ein einheitliches Bild für die Gegenwart geben. Der Schularzt, ob hauptamtlich oder nebenamtlich, ist zunächst der ständige Berater des Rektors über die hygienischen Einrichtungen des Schulhauses selbst. Er hat sich über die Größe der Klassenräume, ihre Lüftung, Belichtung und Heizung gutachtlich zu äußern. Er wird, was sehr zweckmäßig ist, vielerorten schon bei der Begutachtung des Baues von neuen Schulhäusern herangezogen. Sobald Mißstände auf dem Gebiete der allgemeinen Hygiene des Schulhauses sich herausstellen, wird sein Rat gehört. Er ist ferner in allen Fragen zu hören, die die Hygiene des Unterrichts betreffen, also bei der Einteilung des Stundenplanes, bei den Fragen der Übermüdung, bei der Frage der Freiübungen in den Pausen und während des Unterrichts; er äußert sich über die Zweckmäßigkeit der Verteilung von Turn-, Haupt- und Nebenstunden. Seine wesentliche Aufgabe ist die Begutachtung des Gesundheitszustandes der Schüler selbst. Er tritt zuerst bei der Aufnahme der Schulrekruten in Tätigkeit. Diese müssen in den ersten Wochen der Aufnahme in die Schule sämtlich durchuntersucht werden. Die Form dieser Untersuchung ist zumeist nur die einer überschlägigen Beurteilung des allgemeinen Gesundheitszustandes überhaupt. Da bei der Größe der Klassen diese Untersuchung viel Zeit erfordert, wird ein Teil der Schüler, die schon bei der Anmeldung vor Beginn des Schulunterrichts dem Schulleiter verdächtig vorkommen, dem Schularzte sofort nach der Anmeldung zugeführt, der sein Gutachten über die Beschulungsmöglichkeit oder die Notwendigkeit einer zeitlichen Zurückstellung abgibt. Als Ergebnis der erstmaligen Untersuchung der Neuaufgenommenen stellt sich deren Teilung in drei Gruppen heraus. Die ersten werden als vollkommen schulfähig erklärt; die anderen sind solche, die als dauernd oder zeitlich schulunbrauchbar wegen geistiger oder körperlicher Mängel oder in selteneren Fällen wegen der Gefährdung

der Gesundheit ihrer Mitschüler zurückgestellt werden müssen, und die dritte Kategorie von Schülern ist diejenige, die zwar schulfähig sind, aber einer dauernden Überwachung durch den Schularzt unterworfen werden müssen. Für diese letzteren wird ein Gesundheitsbogen angelegt, der in den einzelnen Städten verschieden ist, und dessen Abschnitte, wie z. B. die Prüfung der Sinnesorgane, die Ergebnisse der körperlichen Untersuchung, teils vom Lehrer, teils vom Schularzt ausgefüllt werden. Diese Überwachungsschüler unterliegen der dauernden, diesmal gründlicheren körperlichen Untersuchung und Beobachtung durch den Schularzt. Es hat sich in allen großen Städten eine bestimmte Reihenfolge der beobachteten Erkrankungen ergeben. In erster Linie stehen Blutarmut, Unterernährung und Skrofulose, in zweiter Rachitis und Erkrankungen der Sinnesorgane, unter denen diejenigen von Ohr und Nase größer sind, als diejenigen der Augen. Außerdem hat der Schularzt die Verpflichtung, in bestimmten Abschnitten regelmäßige Sprechstunden abzuhalten, in denen alle dem Lehrer auch aus der Gruppe der übrigen Schüler verdächtig auffallenden Kinder sich zur Untersuchung und Begutachtung vorstellen. Der Schularzt entscheidet dann, ob auch diese der regelmäßigen Überwachung überwiesen oder welche anderen Maßnahmen getroffen werden müssen. Schließlich hat der Schularzt in regelmäßigen Zwischenräumen alle einzelnen Klassen zu besuchen, etwaige Mängel festzustellen und für deren Abhilfe Sorge zu tragen. Daneben sind im Laufe der Jahre eine Reihe neuer Aufgaben hinzugetreten. Die ausschließliche Berücksichtigung der Überwachungsschüler hat sich nicht als ausreichend ergeben. Es wurde daher nötig, auch die übrigen Klassen in regelmäßigen Zwischenräumen, etwa je einmal im Jahre, in sogenannten Reihenuntersuchungen systematisch durchzuuntersuchen. Hierbei kommen die während des Schulbesuches neu eingetretenen Erkrankungen, zu denen namentlich diejenigen des Kreislaufs, aber auch die latente Tuberkulose und vor allem Erkrankungen der Sinnesorgane gehören, wie die zunehmende Kurzsichtigkeit, zur Kenntnis des Arztes und zur Berücksichtigung. Ferner muß der Schularzt die Turnbefreiungen, die Eignung zum Schwimmunterricht, zum Schulbad und ähnliches begutachten. Sehr wichtig ist die Beteiligung bei einer neuen Einrichtung, die Verteilung der Schüler nach ihrer körperlichen und geistigen Eignung auf verschiedene Schulsysteme, das von dem Schulrat *Sickinger* in Mannheim eingeführte System der Förderklassen. Diejenigen Schüler, welche in der Grundklasse im ersten Jahre des Unterrichts nicht mitkommen oder in dieser oder in den höheren Klassen wegen körperlicher Minderwertigkeit, vorübergehender Erkrankung oder Nachlassen der geistigen Funktionen zurückbleiben, Schüler, die man früher einfach sitzen ließ, werden jetzt, um ein abgeschlossenes Ziel in der Volksschule zu erreichen, den sogenannten Förderklassen überwiesen, in denen sie in kleineren Abteilungen bei einem eingeschränkten Unterrichtspensum doch einen abgeschlossenen Unterricht erhalten und von denen sie, falls die verursachenden Minderwertigkeiten gehoben sind, wieder in die Normalklassen zurückgeführt werden können. Die Auswahl dieser Kinder geschieht unter Mitwirkung des Schularztes, weil es sich vielfach um geistige und körperliche Störungen als Gründe der Überführung handelt. Noch wichtiger ist diese Mitwirkung des Schularztes bei der Überweisung von Schülern in die Hilfsschule. Diese Hilfsschule dient nicht, wie die Förderklassen, dem Unterricht bei vorübergehenden Minderwertigkeiten,

sondern umfaßt diejenigen Schüler, welche dauernd körperlich minderwertig sind, welche wegen seelischer Abweichungen für den Normalunterricht unbrauchbar sind, und einer besonderen pädagogischen Beaufsichtigung bedürfen. In den kleineren Städten gibt es nur Hilfsklassen, in den größeren konnten diese zu ganzen Hilfsschulen ausgebaut werden. Die Insassen dieser Hilfsschulen sind psychologisch Minderwertige, körperlich Entartete, die Nachkommen von Trinkern, Syphilitischen oder es sind nervenkranke Kinder, denen das erreichbare Mindestmaß an Bildung und Erwerbsfähigkeit beigebracht wird. Sie bedürfen einer ständigen ärztlichen Überwachung; denn die Gefahr des Übergangs in vollendete Seelenstörung oder Idiotie ist bei einem Teil von ihnen stets vorhanden. Ihre Auswahl zwar erfolgt durch die Schulärzte, ihre ständige Beobachtung aber wird besser solchen Ärzten übertragen, die eine besondere Vorbildung auf dem Gebiete der Nervenkrankheiten haben. Nach dem Vorschlage von *Ziehen* und *Cramer* errichtete man für bestimmte Formen dieser Krankheitszustände Landerziehungsheime, die berufen sind, eine gewisse Lücke in der Volkserziehung auszufüllen. Die Verbreitung der Wirbelsäulenverkrümmung, namentlich beim weiblichen Geschlecht, deren Ursache zwar nicht in der Schule liegt, die aber in der Schule eine Verschlimmerung ihres Krankheitszustandes erfahren, hat zur Errichtung orthopädischer Turnkurse geführt. Die ausgesprochene Erkrankung zu behandeln, ist nicht mehr Aufgabe der Schule. Zur Verhütung der Verschlimmerung kleinerer Abweichungen dagegen haben sich diese Kurse bewährt, welche unter der Leitung eines spezialistisch vorgebildeten Arztes von besonders geschulten Lehrern und Lehrerinnen abgehalten werden. Wenn auch Orthopäden von Fach geteilter Meinung über die Zweckmäßigkeit dieser Einrichtung sind, so haben doch die Erfahrungen gelehrt, daß leichtere Grade des Leidens bei möglichst einfachen Apparaten und zweckmäßiger Übung mindestens im Stillstand erhalten werden können. Eine weitere Aufgabe des Schularztes, die nicht unterschätzt werden soll, ist die Abfassung von jährlichen Berichten, in denen die Ergebnisse der Beobachtungen zusammengefaßt werden. Da in größeren Städten die Erfahrungen des Einzelnen nicht ausreichend verwertet werden können, steht in diesen an der Spitze der schulärztlichen Vereinigung ein Obmann, dem es obliegt, diese Berichte abzufassen. Der rege Eifer, der gerade die deutschen Schulärzte erfüllt, zeigt sich darin, daß sie sich zu Landesvereinen zusammengetan haben, in deren Sitzungen sie ihre Erfahrungen austauschen, daß sie eigene Zeitschriften gegründet haben, die ein reiches Material enthalten. Für diese gemeinsamen Arbeiten sind die auf dem schulärztlichen Gebiete gesammelten Erfahrungen, welche schließlich der gesamten Wissenschaft zugute kommen, schon jetzt als beträchtliche zu bezeichnen. Es hat sich eine förmliche Wissenschaft der Schulgesundheitspflege herausgebildet, die ein besonderes Studium voraussetzt. Für diesen Sonderzweig und damit für die gesamte Hygiene und Medizin sind diese Schulberichte deshalb von außerordentlicher Wichtigkeit, weil ihre Unterlage die gesundheitliche Durchforschung einer ganzen Gruppe der Bevölkerung ist, deren Gesundheitszustand überdies von Jahr zu Jahr weiter verfolgt wird. Auf diese Weise war es möglich, lediglich aus den Berichten der Schulärzte ein Bild über die Morbidität eines ganzen Lebensabschnitts, der unter besonderen gesellschaftlichen Bedingungen steht, in streng wissenschaftlicher Form zu gewinnen. Wir haben dadurch Kenntnis

erhalten von der Verbreitung der latenten Tuberkulose, von der Disposition zu bestimmten allgemeinen, konstitutionellen und örtlichen Erkrankungen, namentlich denjenigen der Sinnesorgane, der Knochen und des Lymphsystems und von deren weiteren Verlauf bei der fortschreitenden Entwicklung. Gerade aus den Berichten der Schulärzte stammt überhaupt auch die Gewißheit von der Verbreitung der latenten Tuberkulose jenes Lebensabschnittes; ihre Feststellungen bildeten die Proben für das Zutreffen der Schlüsse aus experimentellen Feststellungen. Aber auch die Lehre von den seelischen Erkrankungen, ihrem Verlauf und ihrer Beeinflußbarkeit durch eine gesunde Körpertätigkeit hat wesentliche Fortschritte auf Grund der Erfahrungen der Schulärzte gemacht. Das wissenschaftliche Arbeiten der Schulärzte ist geradezu vorbildlich gewesen für die Aufstellung der Methodik sozialhygienischen Forschens. Aber die schulärztliche Arbeit hatte eine weitere unmittelbare Folge. Die große Morbidität der Schuljugend an bestimmten Krankheitszuständen wurde eine Tatsache, mit der man zu rechnen hatte, und es knüpfte sich an sie die weitere Frage, wie diesen für die verantwortlichen Stellen erschreckenden Zuständen beizukommen ist. Gar bald ertönte der von Lehrern und Ärzten gemeinsam ausgehende Ruf, daß es nicht lediglich die Aufgabe der Schulärzte sein könne, statistisch bloß zu registrieren, sondern daß es die weitere Aufgabe der Gegenwart sein müsse, im Interesse der Erhaltung der Volksgesundheit, sie zu beseitigen. Nun kann es an sich niemals Aufgabe der Schule sein, Krankheiten zu behandeln; wohl aber liegt deren Hebung nicht bloß im Interesse der Volksgesundheit, sondern vielfach ebenso sehr in dem der Schule, weil durch deren Fortbestehen der Unterricht des Einzelnen und die Fortbildung der Gesamtheit leidet. Die Schule hielt sich daher nicht lange bei doktrinären Erwägungen auf, inwieweit sie berechtigt sei einzugreifen, oder nicht, sondern gerade in fortgeschritteneren und sozial denkenden Gemeinden griff man tatkräftig ein, und wenn dies geschah, wenn jetzt gerade während des Schulalters der sozialhygienische Fortschritt rühmenswerte Erfolge zeitigte, so darf das Verdienst hierfür reichlich den Schulärzten zugute geschrieben werden. Zuerst griff man die weit verbreitete Unterernährung der Schuljugend an. Es war das Vorbild Englands, welches unter dem erschütternden Eindruck der Mißerfolge im Anfang des Burenkrieges gegen die anscheinend drohende Entartung des Volkes tatkräftig einsetzte; zu den damals geschaffenen Maßnahmen rechnete auch die Ernährung der Schulkinder, und Frankreich folgte bald, wo die Schulkinderernährung zu den unmittelbaren Schulaufgaben gerechnet wurde, und wo in jedem modernen Schulhause auch eine Schulküche sich befindet. In Deutschland nahm man bald von diesen Anregungen Kenntnis und führte ebenfalls die Schulkinderspeisung durch, die sich aus den kleinen Anfängen der Frühstücksspeisung weiter fortsetzte. Nachdem festgestellt war, daß ein unter 10% liegender Bruchteil der Kinder ohne warmes Frühstück den Schulunterricht begann, wurde diesen, und zwar etwa 3—6% und mehr, ein warmes Frühstück, bestehend aus Milch oder Mehlsuppe und Weißbrot in der Schule selbst verabreicht. Als die weiteren Prüfungen ergaben, daß etwa 5% der Schulkinder auch kein warmes Mittagessen erhielten, wurde auch diese nicht mehr zu den Schulaufgaben rechnende Pflicht, die Kinder besser zu ernähren, mit übernommen. Es erhalten jetzt in den meisten deutschen Städten etwa 3—5% der Schüler ein warmes Mittagessen. Die

Verabreichung geschieht in der Form, daß entweder Wohlfahrtsvereine in Kindervolksküchen oder in besonderen Abteilungen allgemeiner Volksküchen mit Unterstützung der Gemeinden den Schülern ein warmes Mittagessen verabreichen, oder daß die Stadt selbst die ganze Einrichtung in die Hand nimmt. Über die Art und Zusammensetzung der Speisen liegen umfassende Untersuchungen der Zentralstelle für Volkswohlfahrt vor, aus denen sich ergibt, daß die Mittagspeisung in den meisten Städten etwa 30—40% des für dieses Lebensalter erforderlichen Kalorienbedarfs von 1800 gewährt. Da die Wissenschaft für das warme Mittagessen etwa 50% des gesamten täglichen Kaloriengehalts fordert, bleibt gegenwärtig die verabreichte Mahlzeit etwas unter der notwendigen Anforderung zurück. Die Feststellungen von *Kaup* sind ein Fingerzeig, daß hier gebessert werden muß. Die Arbeit ist auf dem besten Wege. Die Untersuchungen über die zweckmäßigste Form und Herstellungsart der erforderten Nahrungsmittel hatten schon greifbare Resultate gezeitigt. Die Mahlzeiten bestehen meistens aus suppigen und breiigen Speisen mit und ohne Hinzufügung von Brot, und zwar überwiegend aus nahrhaften Vegetabilien mit geringen Zutaten von Fleisch billiger Sorten. Wo die Schulkinderspeisung in Kinderhorten erfolgt, dient sie zugleich erziehlichen Zwecken. Die Auswahl der Kinder zur Schulkinderspeisung erfolgt durch die Lehrer unter Mitwirkung der Schulärzte; die Gesichtspunkte sind sozialer Natur, d. h. diejenige Unterernährung, die durch Krankheitszustände verursacht ist, bedarf anderer Behandlungsmethoden und nur diejenige kommt in Betracht, die durch Armut oder die wirtschaftliche Behinderung der Eltern, im Hause selbst Nahrung zu bereiten, hervorgerufen wird.

Schwieriger war die Frage der Behandlung der durch den Schularzt festgestellten wirklichen Krankheitszustände. Grundsätzlich besteht keine Meinungsverschiedenheit, daß auch diese ernsthaft in Angriff genommen werden müssen. Aber ebenso sehr gilt heute noch der Satz, daß es nicht Aufgabe der Schule ist, die Mittel zu dieser Behandlung aufzubringen. Leichter würde man über die Forderung hinwegkommen, daß der Schularzt als solcher nicht behandeln darf. Diese Forderung ist nämlich nur mit Rücksicht auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der Ärzte aufgestellt, weil diese eine Einbuße ihrer Praxis von gemeindlich angestellten, mit der Behandlung von Schulkindern beauftragten Ärzten fürchten und aus diesem Grunde ihr Widerstand entgegenstellen. Über diesen Anspruch würde die Zeit hinweggehen, und die Ärzte würden sich im wohlverstandenen Interesse der Volkswohlfahrt fügen und ihren eigenen Vorteil zurückstellen. Die Schwierigkeit liegt vielmehr in dem grundsätzlichen Bedenken, daß den Eltern die Verantwortung nicht abgenommen werden und daß die Gemeinde zahlungsfähigen Eltern nicht Mittel zur Verfügung stellen darf. Diese Schwierigkeit ist angesichts des wirtschaftlichen Elends und der niederen Kultur vieler Kreise überwiegend eine theoretische. Tatsächlich kann, wie überall auf dem Gebiete der Gesundheitsfürsorge, diesen Kreisen nur geholfen werden, wenn die Allgemeinheit für sie eintritt, andernfalls werden die Leiden und bestehenden Übel einfach vernachlässigt und fallen der Allgemeinheit doch zur Last, aber erst dann, wenn die Hilfe zu spät kommt und die Übel so eingewurzelt sind, daß sie zur Erwerbsunfähigkeit geführt haben. Die moderne Schule hat sich daher als Trägerin eines Teiles der Gemeindeaufgaben über diese rein theoretischen Bedenken hin-

weggesetzt, und zwar unter Berufung auf einen Grundsatz, der an sich durchaus gerechtfertigt ist, den Satz nämlich, daß die nachgewiesenen Gesundheitsschäden den Schulunterricht selbst schädigen und damit nicht nur die Betroffenen, sondern auch deren Mitschüler. Es liegt also durchaus im Interesse der Schule, gegen Gesundheitsgefahren vorzugehen. Wie die Gemeinden, stehen auch die Lehrer, denen die bloße rechnungsmäßige Feststellung von Krankheitszuständen widersinnig erscheint, auf dem gleichen Standpunkt, und wenn auch gelegentlich vielleicht ein Widerstand der organisierten praktischen Ärzte zu fürchten sein sollte, die Schulärzte selbst jedenfalls haben sich auf dem vorjährigen Kongreß für Schulgesundheitspflege rückhaltlos auf dem Boden ihrer Erfahrungen zu dem Satze bekannt, daß an die Feststellung der Gesundheitsschäden durch die Schule sich deren Beseitigung anzuschließen habe.

Daß also hier etwas geschehen muß, darüber besteht Einigkeit. Verschieden sind nur die Ansichten über den Weg zum Ziel. In den Erstjahren der Schulfürsorge beschränkte man sich auf Elternabende, in denen Belehrung erteilt wurde und auf gedruckte Mahnungen an die Eltern, die durch Vermittlung der Lehrer dem Hause übersandt wurden. Der Erfolg war verhältnismäßig gering. Die Schulärzte klagten, daß trotz wiederholter Mahnungen 60—80 und mehr Prozent der festgestellten Krankheitszustände nicht behandelt wurden, und das war um so wichtiger, als es sich, wie eine frühere Tabelle beweist, bei diesen Krankheitszuständen neben den konstitutionellen Veränderungen in erster Linie um Erkrankungen der Sinnesorgane handelte, deren Bestehen den Unterricht selbst beeinträchtigte. Die Mahnungssysteme wurden besser ausgebildet und die Formulare vervollkommnet. Der Erfolg war aber auch nur ein mäßiger. Man ging dazu über, Hilfsorgane für die Schulärzte anzustellen. Zuerst in Charlottenburg, später in vielen anderen Großstädten wurden Schulschwestern angestellt; sie haben den Auftrag, im Hause die erforderlichen Nachfragen anzustellen, aus welchen Gründen die angeordnete Behandlung der Kinder nicht stattfand, und wenn festgestellt wurde, daß Mittellosigkeit oder wirtschaftliche Unabkömmlichkeit oder Gleichgültigkeit die Ursache waren, selbst einzugreifen. Sie führen die unbemittelten Kinder dem Stadtarzt zu, die unversorgten dem Spezialarzt, assistieren bei dessen Eingriffen, überwachen oder übernehmen selbst die Durchführung der notwendigen Behandlung, soweit solche auch sonst vom Arzte dem Hause übertragen wird. Sie stellen ferner etwaige gesundheitliche Mißstände in den Wohnungen fest, greifen durch Belehrungen der Eltern ein oder sorgen für deren Abstellung durch Zuführung zur Schulkinderspeisung und ähnliche Maßnahmen. Die Schulschwestern bilden also das Mittelglied zwischen Schularzt und Elternhaus. Überall, wo sie angestellt worden sind, haben sie sich als zweckmäßige Helfer erwiesen, vor allem auch deshalb, weil sie den Zusammenhang mit anderen Wohlfahrtseinrichtungen der Städte wahren.

Die Frage der Behandlung selbst kann nicht einheitlich gelöst werden. In einigen Städten ist man zur Errichtung von Schulpolikliniken übergegangen, denen die Kinder zur Behandlung überwiesen werden. In Deutschland, wo der Satz herrscht, daß der Schularzt als solcher nicht behandeln darf, ein Satz, der einerseits die Gemeinde nicht mit neuen Aufgaben belasten soll, andrerseits die Interessen der praktischen Ärzte zu schonen beabsichtigt, werden wenigstens die unbemittelten Kinder vom Schularzt dem Armenarzt

zur Unterstützung mit Nahrungsmitteln oder zur Behandlung unmittelbar überwiesen. Anderwärts treten neben dem Armenarzt die Kassenärzte unmittelbar ein, in vielen Orten hat man die Tätigkeit des Schul- und Armenarztes bezirksweise zusammengelegt und von diesen Orten wird eine solche Maßnahme gerade deshalb gerühmt, weil die unmittelbare Abstellung der vom Schularzt festgestellten Krankheitszustände durch ihn selbst in seiner Tätigkeit als Armenarzt sehr leicht durchführbar ist. Wo Familienbehandlung durch Krankenkassen besteht, ist es verhältnismäßig leicht, die Fürsorge für die kranken Schulkinder im Zusammenhang mit der Kassenbehandlung zu organisieren. Versuche, mit Hilfe einer besonderen Schulkinderversicherung die Kosten der Behandlung aufzubringen, sind mehrfach angestellt worden, haben aber zu nennenswerten Ergebnissen bisher nicht geführt.

Nur auf einem einzigen Gebiete hat man sich nicht gescheut, rückhaltlos der Schule selbst die Behandlung zu übertragen und merkwürdigerweise auf einem solchen, auf dem die Übelstände lange nicht so tiefgreifend sind, als auf vielen anderen. Auf Anregung von *Jessen* in Straßburg ist man dazu übergegangen, Schulzahnkliniken zu gründen, welche lediglich die Aufgabe haben, zahnkranke Schulkinder zu behandeln. Zwar hat es auch hier an Widerstand gegen die Einrichtung nicht gefehlt, aber diese ging nicht von den Zahnärzten aus; umgekehrt sahen diese in der neuen Einrichtung sogar eine Förderung ihrer eigenen Interessen, weil jene Kinder, sobald sie den Segen der zahnärztlichen Behandlung erst kennen gelernt hätten, in ihrem späteren Leben zugleich mit ihren Angehörigen dem Zahnarzt als Behandlungsobjekt überhaupt erst gewonnen würden. Der Widerstand ging vielmehr von eigenen Schulärzten aus, welche zutreffend behaupteten, daß es dringendere Aufgaben gäbe, als gerade die Behandlung der Zähne. Unrecht hatten sie aber insofern, als sie den kleineren Vorteil nicht hätten bekämpfen sollen, bloß weil der wichtigere augenblicklich noch nicht erreichbar ist. Die Unterlage für die Errichtung von Schulzahnkliniken ist die Feststellung, daß das Milchgebiß der Schulanfänger und zum Teil auch das bleibende Gebiß in den späteren Schuljahren bei der proletarischen Bevölkerung weitgehende Zerstörungen aufweist, so daß nur wenige Prozent der Schulkinder ein ganz gesundes Gebiß besitzen. Der Prozentsatz der erkrankten Zähne beträgt beim Milchgebiß weit über 90%, mit dem Durchbruch der bleibenden Zähne sinkt er von Jahr zu Jahr, ist aber selbst in den höheren Klassen noch beträchtlich groß. Die Nachteile für den Unterricht sind die Störungen des Schulunterrichts durch Zahnerkrankungen und Zahnschmerzen, die Nachteile für das spätere Leben sind ebenfalls groß genug einzuschätzen wegen der Störungen der Ernährung und dadurch, daß kranke Zähne die Eingangspforte für die Erreger verschiedener chronischer oder akuter Krankheiten bilden können.

Der Betrieb solcher Schulzahnkliniken ist im allgemeinen ein einheitlicher. Sie sind entweder rein gemeindliche Einrichtungen oder sie werden von den Gemeinden durch Bereitstellung von Räumen und Geldmitteln unterstützt. Die Kosten werden entweder ganz von den Trägern der Klinik aufgebracht oder nach dem sogenannten Duisburger System durch ein billiges Abonnement oder durch Kostenerhebung für einzelne Behandlungsarten gedeckt. Eine Schulzahnklinik besteht aus mehreren Räumen; an ihrer Spitze steht ein Zahnarzt mit einem oder mehreren Assistenten, der in regelmäßiger Reihenfolge die Klassen durchuntersucht, die einer Be-

handlung bedürftigen Kinder sich zuführen läßt und durch Reinigung der Zähne, Entfernung der nicht mehr brauchbaren und Füllung der etwa noch zu erhaltenden Zähne das Gebiß instand hält. Er hat zugleich die Aufgabe, erziehlich zu wirken, die Zahnpflege zu lehren und schließlich für Verbreitung billiger Zahnbürsten usw. Sorge zu tragen. Da diese Einrichtung erst seit mehreren Jahren besteht, läßt sich über deren Dauerwirkung noch nicht allzuviel sagen. Der Erfolg der Propaganda für diese kleine und mit wenig Widerstand durchgeführte Einrichtung auf dem Gebiet der Schulgesundheitspflege sollte aber dahin führen, daß man auch auf anderen wichtigeren Gebieten die Schulkinderbehandlung erweitert. Das gilt namentlich für die Sinnesorgane. Was den Zähnen recht ist, ist den Augen und Ohren billig. Infolgedessen ist die Forderung der Anstellung von Schulaugen- und -Ohrenärzten wiederholt erhoben worden, in kleinen Anfängen auch schon in die Tat umgesetzt, und sollte in Städten, die Spezialarmenärzte haben, um so leichter durchgeführt werden können, als man ja hier bereits beide Funktionen in eine Hand legen kann. Eine derartige Forderung ist um so wichtiger, als die moderne Schule dazu übergeht, für derartige Kinder, die an Minderwertigkeit der Sinnesorgane leiden, Sonderklassen einzuführen. Dies gilt besonders für ohrenkranke Kinder. Die Zahl dieser Kinder, die dauernd oder vorübergehend an verminderter Hörfähigkeit leiden, ist, wie die Feststellungen von *A. Hartmann* bewiesen haben, eine außerordentlich große, und es ist gegenwärtig kaum zu begreifen, wie es solange möglich war, derartige Kinder, die häufig zu Unrecht als geistig minderwertig galten und nur vom Lehrer, nicht vom Arzte begutachtet wurden, jahrelang zu ihrem und ihrer Mitschüler und Lehrer Schaden in ihrer geistigen Entwicklung zurückzuhalten. Nach dem Vorschlage von *Hartmann* ist man zuerst in Berlin dazu übergegangen, besondere Schwerhörigeklassen einzuführen, in denen diese Kinder, nachdem sie vom Schularzt begutachtet waren, von Lehrern, die eine besondere Ausbildung als Taubstummenlehrer durchgemacht hatten, in besonderen Unterrichtskursen unterrichtet wurden. In diesen Schulen wird zunächst das Ableseverfahren beigebracht und dann die Kinder in der Flüstersprache nach dem Lautiersystem unterrichtet. In größeren Städten hat man ganze Schwerhörigenschulen errichtet, in denen Knaben und Mädchen gemeinsam den vollen Entwicklungsgang der Schule durchmachen. Bis jetzt sind derartige Schulen meist nicht von besonderen Ohrenärzten überwacht. Aber auch diese Ergänzung ist nur eine Forderung der allernächsten Zukunft. Wie bei diesen Erkrankungen, so ist man auch auf anderen Gebieten bessernd vorgegangen. Es sei nur an den Sprachheilunterricht für stammelnde und stotternde Kinder erinnert, der von besonderen Lehrern abgehalten wird, sowie an die Einrichtung, daß Kinder, welche wegen chronischer Erkrankungen, wegen Lähmungen oder wegen ekelerregender Krankheitszustände vom Unterricht längere Zeit ausgeschlossen werden müssen, durch Hilfslehrer im Hause selbst unterrichtet werden.

Die gesundheitlich wichtigste Einrichtung aber ist die Waldschule für kränkliche und schwache Kinder und für Rekonvaleszenten. Die Waldschule darf nicht mit den Walderholungsheimen zusammengeworfen werden, welche nach dem Vorschlag von *Becher* und *Lennhoff* errichtet, kranke Kinder zur Behandlung aufnehmen und diesen nur, damit sie im Schulunterricht nicht zu sehr zurückbleiben, während kurzer Fristen einen kurzen Unterricht erteilen lassen. Die Waldschulen sind vielmehr eine Ein-

richtung der Schule selbst und sind ihr unterstellt. Nur die Auswahl ihres Materials berührt das pathologische Gebiet insofern, als herzkranke, skrofulöse, blutarme Kinder, deren Gesundheitszustand den vollen Unterricht nicht gestattet, unter gesundheitlich besseren Bedingungen im Freien und bei verkürztem Lehrplan unter Heranziehung von physikalischen Heilmethoden systematisch von ordentlichen Lehrern in regelmäßigem Unterrichtsgange unterrichtet werden. Die Waldschule ist eine Schule. Ihre Insassen werden vom allgemeinen Schularzt ausgewählt und von einem besonderen Kinderarzt gesundheitlich regelmäßig überwacht, dessen Anordnungen von Schwestern ausgeführt werden. Der Unterrichtsplan ist ein eingeschränkter, die Unterrichtsstunden Kurzstunden, zwischen denen längere Ruhepausen und die Schulspeisungen liegen. Es ist Gelegenheit zu Luft- und Solbädern vorhanden. Die Waldschule befindet sich im Freien in der Nähe der Städte; die Kinder werden ihr alltäglich durch Straßenbahnen und andere Verkehrsmittel zugeführt, bleiben während des Tages draußen, werden je nach der Witterung im Freien oder in leichten Baracken unterrichtet, in denen sie auch gespeist werden und ruhen. Abends werden sie wieder heimgebracht. Die Ausdehnung des Unterrichtes erstreckt sich vom Frühjahr bis in den Herbst hinein. Der Versuch einzelner Städte, die Kinder, mindestens die in ihren Behausungen am schlechtesten versorgten und dessen am meisten bedürftige, auch während der Nacht in Schlafräumen draußen zu behalten, sind erfolgreich gewesen und bedürfen des weiteren Ausbaues. Die Erfolge dieser Waldschule sind hervorragende. Nicht nur der Gesundheitszustand der Kinder hebt sich, es hat sich auch herausgestellt, daß durch die Verkürzung des Unterrichts ihr weiteres Fortkommen nach eingetretener Besserung keinen Schaden leidet, und daß sie nach ein- oder mehrjährigem Besuch der Waldschule in den regelmäßigen Unterricht glatt wieder aufgenommen werden können. Die Kosten werden teils von der Gemeinde, teils, soweit möglich, von den Eltern selbst getragen. Sie sind mit Ausnahme der ersten Einrichtung für Speisung und Sonderunterricht nicht allzu erheblich und werden zum Teil aufgewogen durch die Ersparnis an anderen Kurmitteln. In Charlottenburg ist man dazu übergegangen, auch eine Waldschule für Insassen höherer Schulen zu errichten, welche sich lediglich auf die unteren und die ersten Mittelklassen beschränkt, und deren Kosten mit Ausnahme der Einrichtung voll von den Eltern der Besucher aufgebracht werden müssen, mit Ausnahme einer Zahl von Freistellen, die etwas größer ist als diejenige der höheren Schule selbst.

Die Entwicklung der Schulgesundheitspflege in den letzten Jahren ist eine außerordentlich erfreuliche. Sie dient nicht nur der Förderung der Schule selbst, sondern weit darüber hinaus der Förderung der Volksgesundheit, der Vorbeugung und Bekämpfung derjenigen konstitutionellen Krankheiten, deren Keime im Kindesalter gelegt werden oder später erst im erwerbsfähigen Alter ausbrechen. Ihre ganze Unterlage ist eine verhältnismäßig einfache. Es handelt sich um nichts weiter als um die Übertragung derjenigen bewährten Maßnahmen von Hygiene und Therapie, welche bisher nur dem begüterten Stande zugänglich war, auf die ärmere Bevölkerung, die deren bisher entbehren mußte. Die Ausübung der Schulgesundheitspflege hat gerade für den ärztlichen Stand etwas außerordentlich Verlockendes, weil sie ihm eine Reihe ganz neuer lohnender Aufgaben zuschiebt.

Es wurde bald erkannt, daß man beim schulpflichtigen Alter nicht stehen bleiben durfte. Dieses schließt bei unseren Gemeindeschulen mit dem

14. oder 15. Lebensjahre ab. Von da bis zum Beginn des erwerbsfähigen Alters besteht eine Lücke der Gesundheitsfürsorge, die durch nichts ausgefüllt war. Die Knaben nehmen häufig Beschäftigungen an, die ihnen Gelegenheit geben, möglichst früh Geld zu verdienen, ohne eine zweckmäßige Ausbildung für das Leben zu gewährleisten, die Mädchen wandern den Fabriken oder der Heimarbeit zu. Jenes Alter ist körperlichen und sittlichen Gefahren in einem höheren Grade ausgesetzt, als irgend ein anderes, ohne sich der Aufsicht zu erfreuen, welche gerade hier bei mangelnder sittlicher Festigung dringend erforderlich ist. Die ungünstigen Wohnungsverhältnisse tragen besonders in den Großstädten nicht dazu bei, die Sittlichkeit zu fördern, und mit den Klagen über die zunehmende Verwahrlosung gerade dieses Alters gingen bald Hand in Hand die Pläne und Vorschläge zu deren Bekämpfung. Diese Vorschläge setzten in verschiedenen Richtungen ein. Ein umfassender obligatorischer Fortbildungsunterricht wurde gesetzlich festgelegt. Jugendvereine stellten sich die Aufgabe, dieses Lebensalter beider Geschlechter in den Freistunden durch Turnen, Wanderungen und sittliche Unterhaltungen vor moralischen Gefahren zu bewahren, und auch die Gesundheitsfürsorge durfte um so weniger ruhen, als gerade jenes Alter an sich das bekannte Ansteigen der Erkrankungs- und Sterbeziffer zeigt, welches nach dem Tiefstand des Lebensalters von 10 bis 15 Jahren für beide Geschlechter mit den Pubertätsjahren steil einsetzt. Hier beginnt die Steigerung der Tuberkulose, hier beginnen die Gefahren des Alkoholmißbrauches und der geschlechtlichen Verwahrlosung. Hier machen sich aber auch die gewerblichen Berufskrankheiten zuerst bemerkbar, welche den schwächeren Organismus zuerst bedrohen und infolge des jugendlichen Leichtsinns und der Unerfahrenheit besonders große Gefahren bergen. Man ging zunächst in England und in Österreich damit vor, mit dem Fortbildungsunterricht ganz systematisch auch den Gesundheitsunterricht zu verbinden. In Wien ist der Arzt amtlich angestellter Lehrer der Pflichtfortbildungsschule, welcher allgemeine Gesundheitslehre und Gewerbehygiene vorträgt, welcher an der Hand von Merkblättern die Gefahren jedes einzelnen Berufes schildert, die Gewerbekrankheiten an Modellen und Zeichnungen vorträgt und die Mittel zu ihrer Vermeidung und Verhütung lehrt. Der ärztliche Lehrer dieser Fortbildungsschule ist aber zugleich deren Schularzt, welcher die Gesundheit seiner Schüler überwacht, beginnende Krankheiten in regelmäßiger Untersuchung feststellt und deren Behandlung rechtzeitig veranlaßt. In Deutschland ist man noch nicht so weit, aber es kann nur eine Frage kurzer Zeit sein, daß auch der Schularzt der Fortbildungsschule und dann im Hauptamt und zugleich als Gesundheitslehrer eingeführt wird. Bisher beschränkt sich in Deutschland die Aufgabe des Schularztes nur darauf, bei der Entlassung der Schüler Vorträge über die Gefahren des späteren Lebens zu halten und bei der Berufswahl mitzuwirken. Diese Mitwirkung, bei der er sich in die Arbeit mit dem Klassenlehrer teilt, kann aber nur nach der negativen Seite gehen durch Warnung vor der Wahl derjenigen Berufe, für die vermöge seiner Gesundheitsverhältnisse der Schulentlassene ungeeignet ist. Die Schule als solche kann nicht die Verantwortung tragen, positive Vorschläge für die Wahl des Berufes selbst zu übernehmen.

Während die schulärztliche Organisation bisher nur an den Gemeindeschulen, und zwar zuerst freiwillig von den Städten eingeführt wurde, dann eifrigste Förderung durch die staatlichen Behörden fand und jetzt allent-

halben in Stadt und Land besteht, ist deren Ausdehnung auf die höheren Schulen beider Geschlechter noch eine ungenügende und dennoch kann der Schularzt auch an diesen Anstalten nicht entbehrt werden. Der Schulunterricht ist auf einen viel längeren Zeitraum ausgedehnt als in der Gemeindeschule und umfaßt auch jenes Alter der Entwicklung, das als besonders bedroht zu gelten hat. Gerade bei uns, wo der Unterricht für das weibliche Geschlecht soeben eine außerordentliche Ausdehnung erfahren hat und die heranwachsende weibliche Jugend fast bis zu ihrem 19. Jahre auf der Schulbank zu sitzen hat, haben sich die gesundheitlichen Gefahren erheblich gesteigert. Die Krankheitszustände der Jugend der besser situierten Gesellschaft sind etwas andersartig als bei den Insassen der Gemeindeschulen. Hier überwiegen, namentlich jenseits des 14. Jahres, nervöse Zustände, wie besonders Nervenerschöpfung, Herzmuskelerkrankungen und Störungen der Augen. Während in den Gemeindeschulen die Ohrenerkrankungen vorwiegen, die dort oft sträflich vernachlässigt sind, handelt es sich hier um Überanstrengung des Sehorganes, und die anderen Erkrankungen erklären sich teilweise aus der nervösen Disposition unserer Jugend, ihrer gerade durch die besseren wirtschaftlichen Verhältnisse geförderten unzweckmäßigen Lebensweise und dem aus den Lebensgewohnheiten geselliger Natur erwachsenden Gefahren. Es ist ein Irrtum, den die Erfahrung widerlegt hat, anzunehmen, daß die Behütung und Beaufsichtigung dieser Kinder eine durchweg ausreichende ist. Berufliche Beschäftigungen, Nachsicht der Eltern, die ganze gesellschaftliche Entwicklung läßt auch hier durch Unkenntnis eine Reihe anders gefärbter Übel einwurzeln, deren Bekämpfung durch die Schule und den rückhaltslos eingreifenden unbefangenen Schularzt erwünscht ist. Das gilt auch gegenüber allzu großer Schonung beim Turnunterricht, wo dem Schularzt die Aufgabe erwächst, entgegen der Nachsicht manches Hausarztes ohne Rücksicht auf Konflikte mit diesem durchzugreifen. Aus allen diesen Gründen wird der Schularzt der höheren Schulen als Stütze für den Direktor und als Lehrer und Berater des Kollegiums notwendig, wie von Pädagogen und Ärzten anerkannt ist, und schon jetzt sind an vielen Schulen Schulärzte, und, was besonders zu begrüßen ist, an Mädchenschulen neurologisch geschulte Ärztinnen angestellt.

Was für das nachschulpflichtige Alter gilt, trifft im Interesse der Schule in noch höherem Grade für das vorschulpflichtige Alter zu. Die Statistik lehrt, daß in kulturell und wirtschaftlich niedrig stehenden Kreisen die Vorteile der Säuglingsfürsorge in den nächsten Jahren zum großen Teile wieder verloren gehen. Dazu kommt, daß die oft betonten wirtschaftlichen Notstände der Wohnung und Ernährung in diesen Kreisen namentlich in den Großstädten neue Gefahren heraufbeschwören. Die Rachitis beeinträchtigt die körperliche Entwicklung, führt in geringeren Graden zu körperlichen und geistigen Minderwertigkeiten, in den höheren Graden zu dauernden Verkrüppelungen; die oft vernachlässigten Erkrankungen der Sinnesorgane, die durch die Infektionskrankheiten des Kindesalters, wie Masern, Keuchhusten, hervorgerufen werden, beeinträchtigen die Schulfähigkeit; Skrofulose und Lymphatismus führen zu mangelhafter Entwicklung des Brustkorbes, chronischen Haut- und Drüsenerkrankungen, zu Verkrümmungen der Wirbelsäule, zu adenoiden Vegetationen mit ihrer Rückwirkung auf körperliche und geistige Entwicklung. Werden diese

Kinder dann dem Schularzt überwiesen, so steht dieser vor der vollendeten Tatsache, muß einen großen Teil der Kinder als noch nicht schulfähig zurückweisen, einen anderen großen Teil in Überwachung nehmen, und die Schule hat sich mit diesen minderwertigen Kindern eine Reihe von Jahren zu belasten. *Tugendreich* machte vor zwei Jahren auf die Notwendigkeit aufmerksam, diese Lücke der Jugendfürsorge auszufüllen, und *Samter* setzte in Charlottenburg diese Anregung sofort in die Tat um. Es bedarf nur einer weiteren wenig kostspieligen Ausgestaltung der Säuglingsfürsorge. Diejenigen Kinder, welche aus ihr entlassen sind, werden, sobald es ihr Gesundheitszustand erfordert, dieser sogenannten Kleinkinderfürsorge weiter überwiesen. Sie ist der Säuglingsfürsorgestelle angegliedert; pädiatrisch vorgebildete Ärzte, die Leiter der Säuglingsfürsorgestellen und deren Schwestern halten in deren Räumen besondere Sprechstunden für die Kleinkinder ab. Die unter städtischer Aufsicht stehenden Mütter werden verpflichtet, ihre Zöglinge in regelmäßigen Zeiträumen, etwa allmonatlich, zuzuführen. Die Schwestern überwachen die Durchführung dieser Pflicht und machen, falls erforderlich, Hausbesuche. Die Mütter und Ziehmütter erhalten regelmäßigen Rat über Ernährung, Kleidung, Lebensweise, Verhalten beim Zahnen, beim Gehen, über körperliche Pflege usw. Der Fürsorgearzt wird damit zum Hausarzt jener Schichten, die eines solchen bisher entbehrten. Die Gesamtbevölkerung wird in regelmäßigen Zeiträumen auf die bestehende Einrichtung durch die Tagespresse hingewiesen. Aber es bedarf eines solchen Hinweises kaum; denn das Bedürfnis nach einer derartigen Einrichtung ist ein so großes, daß nach unseren Erfahrungen die Bevölkerung freiwillig ihr zuströmt. Auf diese Weise gelingt es, eine Reihe der drohenden Krankheitsgefahren jenes Lebensalters zu vermeiden, ihnen rechtzeitig vorzubeugen oder ihren Anfängen entgegenzutreten. Eigentliche Krankheitszustände werden ebensowenig wie in den Säuglingsfürsorgestellen behandelt, wohl aber wird dafür gesorgt, daß diese rechtzeitig in die Behandlung des Arztes kommen, daß namentlich auch die sogenannten leichteren Infektionskrankheiten, wie Windpocken, Masern und vor allem Stickhusten, bei denen jene Bevölkerungsschichten eine ärztliche Behandlung bisher für überflüssig hielten und deren Nachkrankheiten doch gerade eine Hauptquelle für die späteren Schulleiden sind, regelmäßig jetzt ärztlich überwacht werden. Nach deren Ablauf treten die Kinder wieder in die Fürsorge ein und werden weiter beobachtet. Stellen sich ernstere Erkrankungen ein, wie schwerere Rachitis, die mit Verkrüppelung droht, Bronchialdrüsenerkrankungen usf., aber auch Nervenkrankheiten, Sprachstörungen, Zahnkrankheiten etc., so wird mit Hilfe der übrigen städtischen Einrichtungen eine sofortige rechtzeitige Überweisung in die Heilstätten veranlaßt. Im ersten Jahre des Bestehens dieser Einrichtung wurden in Charlottenburg schon 1500 Kinder in Fürsorge genommen. Sie rekrutierten sich aus den Kreisen der vorher beratenen Säuglinge, deren Mütter, an ärztliche Versorgung gewöhnt, solche auch später nicht entbehren wollten, aus den der städtischen Verwaltung überwiesenen Ziehkindern und zur Hälfte aus Kindern, deren Mütter wegen beobachteter Abweichungen der Gesundheit freiwillig die Fürsorgestelle aufsuchten. Die Gesundheitsbogen dieser Kinder werden aufbewahrt, von Jahr zu Jahr fortgeführt und mit Erreichung des schulpflichtigen Alters den Schulen überwiesen und dort mit den schulärztlichen Gesundheits-

bogen vereint. Es ist zu hoffen, daß die weitere Durchführung dieser Maßnahme die Zahl der Überwachungskinder im schulärztlichen Dienste dereinst vermindern wird.

Säuglingsfürsorge.

Es ist ein interessantes Kennzeichen für die Entwicklung der Gesundheitsfürsorge, in welchem Gegensatz die gedanklichen Grundlagen für ihre Maßnahmen zu den Anschauungen einer kurz zurückliegenden Zeit stehen. Bis vor kaum einem Jahrzehnt stellte man sich der Tatsache außergewöhnlich großer Säuglingssterblichkeit in den Großstädten und verschiedenen besonders belasteten Bezirken Deutschlands und anderer kultivierter Teile Europas recht fatalistisch gegenüber. Man verzeichnete die Zahlen, ohne Folgerungen zu ziehen, obgleich namentlich durch die Verdienste von *Boeckh* und anderen Forschern die Tatsachen selbst in ihren Einzelheiten und in der Aufklärung ihrer Ursachen offenkundig zutage lagen. Heute dagegen betrachtet man diese Erscheinung nicht nur als einen Notstand, sondern als einen Makel in der Entwicklung der Volksgesundheit und geht mit einer Energie an deren Beseitigung, die schon nach dem Ablauf von kaum einem Jahrzehnt ihre Früchte zu tragen beginnt. Die Gründe, weshalb es im Interesse des Volkswohles liegt, gegen diese Erscheinungen anzugehen, sind doppelte. Zunächst ist es der Rückgang der Geburtenzahl selbst, dann aber lastet die Höhe der Verluste schwer genug auch in materieller Hinsicht auf dem Ausgabenkonto der Bevölkerung und der Gemeinden und schließlich wirken noch die Ausblicke, welche sich aus diesen beiden Tatsachen für die industrielle und politische Wehrhaftigkeit der Völker ergeben. Die Vermehrung der Todesfälle ist mit Schwächung der Gesundheit der Überlebenden verbunden, und das lang andauernde Übel macht sich schon jetzt in einem Rückgang der Aushebungsziffer deutlich bemerkbar. Auf die Grundfrage des Zusammenhanges zwischen der Abnahme der Geburten und der Abnahme der Säuglingssterblichkeit ist in einem früheren Kapitel hingewiesen worden. Hier bedarf die eine Tatsache noch einmal der ausdrücklichen Hervorhebung, daß die augenblickliche Zunahme der Säuglingssterblichkeit von verhältnismäßig kurzem Datum zu sein scheint und, wie so viele Übel des Volkswohls in der Neuzeit, in einem unmittelbaren Zusammenhang mit der Zunahme der Industrierealisierung und der Verarmung des Landes an Bevölkerungsmaterial stehen dürfte. Das neomalthusianistische Heilmittel, das nur in Verbindung mit einer gewollten Abnahme der Geburtenzahl eine Abnahme der Säuglingssterblichkeit beabsichtigt, darf nur bis zu einem gewissen Grade, bis zu jenem Grade, den *Georg v. Mayr* als die Beschränkung einer fieberhaften Produktion bezeichnet, als zulässig gelten.

Es war *Budin*, der 1892 in Paris zuerst neue Wege einschlug. Er führte die „consultations des nourrissons" ein, welche die Mütter ermutigen sollten, sich zur Beobachtung zu stellen, und welche durch Unterstützungsmittel sie in dem Selbstnähren bestärken sollten; wo dies nicht angängig war, wurden sie an die „gouttes de lait" verwiesen, wo sie gute Milch billig oder umsonst bekamen. Erst langsam verpflanzte sich diese Bewegung nach Deutschland, wo die Höhe der Säuglingssterblichkeit besonderen Anlaß zu Maßnahmen ergab. Die kleinen Anfänge der Bewegung suchten zunächst den immer schwerer lastenden Mißständen einer unverständigen

künstlichen Ernährung beizukommen und beschränkten sich auf die Errichtung von Milchküchen, in denen der ärmeren Bevölkerung zweckmäßig zubereitete Milch zur Verfügung gestellt wurde. Gar bald erkannte man, daß die Beschränkung auf dieses Ziel ein falscher Seitenpfad war, der sogar unter Umständen schädlich wirken konnte, daß hier die Organisation viel umfassender geschaffen werden mußte. Kinderärzte, Wohlfahrtsvereine und Gemeinden vereinten sich unter der Unterstützung dafür interessierter Regierungskreise zu einer umfassenderen Organisation und gegenwärtig kann man auf ein voll aufgebautes System der Säuglingsfürsorge Rückschau halten, welches geradezu alle mit den Problem in Zusammenhang stehenden Fragen gemeinsam behandelt. An die Spitze der Bestrebungen kann man den von *Tugendreich* geprägten Satz stellen: „Säuglingsfürsorge ohne Mutterfürsorge ist ein Stückwerk." Mutter- und Säuglingsfürsorge umfaßt den ganzen Zeitraum, in dem Mutter und Kind intra- und extrauterin aufs engste physiologisch miteinander verbunden sind, also die drei Stadien der Schwangerschaft, des Wochenbettes, der Stillung. Was die erstere betrifft, so hat sich ergeben, daß, je besser die Fürsorge in den letzten Lebenswochen des kommenden Kindes, desto größer die Aussicht auf einen kräftigen Sprößling. Diesem Ziel steht der Zwang der Frau der ärmeren Schichten, bis zuletzt mitzuarbeiten, sei es im Haushalt, sei es in der Landwirtschaft, sei es in der Fabrik, entgegen. Hier setzten die Bestrebungen, die Frau durch Kassenversicherung während einer längeren Arbeitslosigkeit zu schützen, und die ganz modernen, von *Mayet, Alfons Fischer* und *Henriette Fürth* verfochtenen Pläne der Mutterschaftsversicherung ein, die in Deutschland erst in kleinen Anfängen besteht, in anderen Ländern ebenfalls angestrebt wird und über welche ausführlicher im letzten Abschnitt berichtet werden wird. Besonders nachdrücklich zeigen sich die Mißstände und schädlichen Einflüsse einer Vernachlässigung der letzten Schwangerschaftswochen auf den Säugling bei den unehelichen Kindern, von denen eine größere Zahl, weil es sich um Erstgeborene handelt, schon an sich besonders gefährdet sind. Auf die Ursachen des größeren Notstandes aus sozialen Gründen braucht hier nicht länger eingegangen zu werden; Tatsache ist, wie *Selter* ausführlich bewiesen, daß gerade die unehelichen Erstgeborenen schon von der Geburt an eine besonders ausgedehnte körperliche Minderwertigkeit aufweisen. Unter den Maßnahmen zum Schutze der Mütter steht in erster Linie die Ermöglichung einer frühzeitigen Aufnahme in Krankenhäusern. Moderne Entbindungsanstalten nehmen mittellose Schwangere, namentlich Uneheliche, eine größere Anzahl von Wochen vor der Entbindung unentgeltlich auf, häufig unter der Verpflichtung der Gegenleistung kleinerer wirtschaftlicher Arbeiten. Privatasyle werden zu dem gleichen Zwecke geschaffen. Hierdurch ist namentlich in den Großstädten den dringendsten Bedürfnissen abgeholfen. Vieler Orten ist man dazu übergegangen, unbemittelten ehelichen Schwangeren aus den Mitteln von Wohlfahrtsvereinen in den letzten Wochen eine kräftige Kost zu verabreichen. Dieselben Vereine erfüllen gleichzeitig die Aufgabe, der arbeitenden Bevölkerung durch Wochenbettpflege und Ernährung während des Wochenbettes tatkräftige Hilfe zu leisten und sorgen vielfach auch für hygienisch einwandfreie Lieferung von Gebrauchsgegenständen für Entbindung und Wochenbett. Sie geben Wanderkörbe ab, deren Inhalt leicht desinfizierbar und praktisch verpackt ist.

Die erste Gefahr der Säuglingssterblichkeit und, wie *Dietrich* neuerdings wieder besonders hervorgehoben hat, zahlenmäßig die höchste liegt in der Sterblichkeit der ersten Lebenstage. Hier hat die moderne verbesserte Geburtshilfe durch den Arzt und dessen Hilfsorgane einzusetzen. Die heutige operative Technik ist soweit gediehen, um die Opfer des Kindes zugunsten der Erhaltung der Pflege der Mutter wesentlich herabzusetzen, durch bessere Ausbildung des Hebammenpersonals auch in der Säuglingspflege bedrohte Kindesleben zu erhalten und Krankheiten, namentlich der ersten Ernährungsstörung, von ihm fernzuhalten. Es bedarf noch dringend durch Fortbildungs- und Ausbildungskurse der Verbreitung der unbedingt erforderlichen Kenntnisse auf das platte Land, wo vielfach noch manches im argen liegt. Es bedarf ferner einer systematischen Ausbildnng zureichenden Pflegepersonals auch für die ärmeren Stände, das die in den besseren Ständen allgemein eingeführten Wochenpflegerinnen zu ersetzen bemüht ist. Gerade nach dieser Richtung hin sind in der neuesten Zeit Organisationen geschaffen worden, welche erstens für die Ausbildung dieses niedrigen Pflegepersonals und dessen Bereitstellung zu sorgen sich bemühen und zweitens die erforderlichen Kenntnisse schon in den Mädchenfortbildungsschulen nach amerikanischem Muster in die breite Bevölkerung zu tragen bestrebt sind.

Die Hauptzentren der offenen Säuglingsfürsorgestellen aber sind die zuerst in den Großstädten, dann in den kleineren und Mittelstädten, schließlich auch in den Landkreisen allenthalben planmäßig organisierten und jetzt weit ausgebreiteten Mütterberatungsstellen. Die Organisation dieser Beratungsstellen, wenn sie mit allen Mitteln ausgerüstet sind, ist ungefähr die folgende: An ihrer Spitze steht ein spezialistisch ausgebildeter Kinderarzt, ihm zur Seite als Hauptstütze der ganzen Organisation besonders vorgebildete Schwestern. Die Verwaltungsaufgaben werden meist durch ehrenamtliche Mitwirkung von Frauenvereinen geleistet. Die erste Aufgabe jeder gut organisierten Mütterberatungsstelle ist die Heranziehung aller in Betracht kommenden Mütter im frühesten Stadium nach der Geburt des Kindes, womöglich also schon in den ersten Tagen des Wochenbettes, ehe es zu spät ist, mit der natürlichen Ernährung zu beginnen. Die Schwester der Säuglingsfürsorgestelle, der die Meldungen des Standesamtes zugehen, sucht die Mütter in ihren Behausungen auf, setzt sich mit der das Wochenbett leitenden Hebamme in Verbindung, mit der es, falls einigermaßen taktvoll vorgegangen wird, möglich ist, jeden Kompetenzkonflikt zu vermeiden. Sie unterweist die Mütter über die Wichtigkeit der natürlichen Ernährung und hält sie in deren Durchführung gegenüber den vielfachen abredenden Weisungen älterer Verwandter energisch aufrecht, belehrt sie durch Merkblätter und weist sie auf die Notwendigkeit hin, sobald als möglich die Fürsorgestelle persönlich aufzusuchen. Wo dies während des Winters in unserem Klima nicht möglich ist, begnügt sie sich mit regelmäßigen Hausbesuchen, von deren Ergebnis sie dem Fürsorgearzt Bericht erstattet. Sobald die Mutter soweit hergestellt ist, um mit ihrem Säugling die Fürsorgestelle selbst aufzusuchen, erhält sie dort die erforderliche Beratung, ihr Kind wird regelmäßig gewogen, das Ergebnis in einen planmäßig fortgeführten Schein eingetragen, so daß jede Unregelmäßigkeit in der Entwickelung sofort dem beratenden Arzte zur Kenntnis kommt und ihm Anlaß zur Untersuchung und zu Ratschlägen gibt. Die Bestrebungen der Mutter

selbst zu nähren und dadurch unter Umständen bei der Ausübung ihres häuslichen oder außerhäuslichen Berufes Einbuße zu erleiden, werden durch die sogenannten Stillbeihilfen unterstützt. Diese dürfen aber, entsprechend dem ganzen Charakter der Einrichtung, nicht **Lockprämien** sein, welche die Mütter veranlassen, gerade nur solange die Fürsorgestelle aufzusuchen, als sie eine Beihilfe brauchen, und dann aus dieser zu verschwinden, sondern sie dürfen nur als berechtigte zeitweise Unterstützung gelten. Wo wegen Krankheit der Mutter, wegen wirtschaftlicher Unfähigkeit weiter zu nähren, oder aus den seltenen Fällen tatsächlich vorhandener Unfähigkeit die natürliche Ernährung unmöglich wird, da erst tritt die **Milchküche** ein, in welcher für gesunde Kinder zu einem ermäßigten Preise oder unentgeltlich gute tierärztlich überwachte Kindermilch verabreicht wird, sei es im rohen Zustande, sei es, je nach den örtlichen Verhältnissen, pasteurisiert. Nur in Krankheitsfällen gibt die Milchküche fertig hergestellte Milchmischungen und Mischungen anderer Präparate ab, von denen namentlich während des heißen Sommers Eiweißmilch sich sehr bewährt hat, niemals aber schematisch und für einen längeren Zeitraum, sondern stets auf ausdrückliche ärztliche Verordnung. Den Forderungen der praktischen Ärzte entsprechend darf es sich in den Fürsorgestellen nur um Beratungen, nicht um Behandlungen handeln. Die Grenze ist natürlich nicht immer leicht zu ziehen; denn viele kleine Ernährungsstörungen werden schon in der Fürsorgestelle selbst durch Diätverordnungen leicht zu beseitigen sein. Wirkliche Erkrankungen aber werden dort nicht behandelt, sondern es werden die Kinder an die Ärzte verwiesen. Trotz des Fehlens der eigentlichen Behandlung hat sich hier dasjenige Verhältnis zwischen Müttern, Arzt und Schwestern herausgebildet, welches in besseren Familien zwischen der Familie und dem Hausarzt besteht, der regelmäßig auch das gesunde Kind beaufsichtigt. Die Erfahrungen haben gelehrt, daß es einer zweckmäßigen Säuglingsfürsorgestelle durchaus gelingt, eine große Zahl von Müttern bis zu $^2/_3$ der in Betracht kommenden Bevölkerungsschichten für längere Zeit an die Fürsorgestelle zu fesseln, und daß dieselben Mütter vertrauensvoll auch bei ihrem zweiten und dritten Kinde von selbst die Fürsorgestelle aufsuchen. Das Material setzt sich zusammen aus den ehelichen Kindern der ärmeren arbeitenden Bevölkerung, welche freiwillig kommen, und aus den unehelichen Kindern, deren unter städtischer Aufsicht stehende Pflegemütter verpflichtet sind, die Fürsorgestelle regelmäßig aufzusuchen.

Neben dieser offenen Fürsorge entwickelt sich in der neuesten Zeit immer mehr auch die geschlossene **Krankenfürsorge** der Säuglinge. Während vor wenigen Jahrzehnten es als ganz ausgeschlossen galt, Säuglinge in öffentliche Krankenhäuser zu bringen, weil die Überführung mit fast absoluter Sicherheit deren Tod bedeutete, während noch bis vor wenigen Jahren die großen allgemeinen Krankenhäuser überhaupt keine Säuglingsabteilung hatten, ist dies durch die Feststellungen namentlich von *Heubner* und *Finkelstein* anders geworden, welche nachwiesen, daß der sogenannte Hospitalismus auch aus den Säuglingskrankenhäusern durch besondere Maßnahmen gebannt werden kann, wie der Hospitalbrand von den chirurgischen Stationen gewichen ist. Die Grundideeen sind ähnlich denjenigen der Anti- und Asepsis, der peinlichen Vermeidung der Übertragung des Ansteckungsstoffes von Bett zu Bett. Ob mit oder ohne Boxen, Pflegerinnen, Ärzte und Hilfspersonal wahren im Krankensaal der Säuglingsabteilung die peinlichste

chirurgische Sauberkeit, die der Person und dem Gebrauche der für jedes Kind besonders beschafften Gegenstände gilt. Die Krankenhaushygiene ist wie die des chirurgischen Operationssaales ausgebildet, der Ernährung dienen Milchküchen, und vor allem hat jede gut organisierte Säuglingsstation mehrere Ammen zur Verfügung, die außer ihrem eigenen Kinde auch besonders bedrohten Säuglingen natürliche Kost verabreichen, oder deren Nahrung abgezogen und dann in der Flasche den kranken Kindern zugute kommt. Nicht bloß Ernährungsstörungen, sondern auch schwere akute Infektionskrankheiten erfahren auf diesem Wege eine zuweilen kaum noch erhoffte Besserung. Die Säuglingskrankenhäuser sind entweder den allgemeinen Krankenhäusern angegliedert, oder sie bestehen als selbständige Einrichtungen. Was vorzuziehen ist, hängt durchaus von den örtlichen Verhältnissen ab. Bedingung ist aber in jedem Falle die Leitung durch einen Spezialkinderarzt, denn gerade die künstliche Ernährung des Säuglings ist zu einer Sonderwissenschaft geworden, die reiche Erfahrungen voraussetzt. Die Säuglingskrankenhäuser sind in ihrem Betriebe wegen der ungleich größeren Zahl des Wärterpersonals erheblich teuerer als die allgemeinen Krankenhäuser. Aber Sterbezahlen, wie sie aus früheren Jahrzehnten berichtet werden, sind durch ihre Erschaffung unmöglich geworden.

Eine eigenartige Einrichtung sind die in vielen Großstädten errichteten und auch als Wohlfahrtseinrichtungen an größere industrielle Einrichtungen angegliederten Säuglingsheime. Sie bezwecken die Unterbringung der unehelichen oder eheverlassenen Mutter mit ihrem Säuglinge nach der Entlassung aus der Entbindungsanstalt in besondere geschlossene Anstalten, die aber, trotzdem sie unter Leitung von Ärzten und Schwestern stehen, keinen Krankenhauscharakter tragen. Die Säuglingsheime nehmen auch Säuglinge allein auf, die wegen Erkrankung der Mutter oder aus anderen Gründen im Hause unversorgt sind. Für Behandlung der etwa erkrankten Säuglinge ist vorgesorgt. Die eigentlichen Mütterabteilungen beabsichtigen, die Mutter, auch wenn sie dem Erwerb nachgeht, dem Kinde zu erhalten. Sie erhalten für längere Zeit, für ein, selbst für mehrere Jahre, gegen ein angemessenes, nicht zu hohes Entgelt, Wohnung und teilweise Verpflegung; die gemeinsamen Erholungsräume gewähren der auf Erwerb ausgehenden ledigen Mutter ein Heim, das sie anderwärts nicht finden könnte und so wirken diese Säuglingsheime neben der Erfüllung ihrer eigentlichen sozialhygienischen Aufgabe auch sittlich erziehend. Besonders sehenswert sind das Giselaheim in München und die Säuglingsheime in Charlottenburg-Westend und in Breslau, Anstalten, die sich auch durch einzelne Sondereinrichtungen auf dem Gebiete der Anstaltshygiene auszeichnen.

Eine besondere Gruppe bei der Behandlung der Frage des Säuglingsschutzes bilden die namentlich in den Großstädten zahlreichen unehelichen Kinder und Kinder eheverlassener Mütter, die, da die Mütter frühzeitig der Arbeit nachgehen müssen, Ziehmüttern übergeben werden. Diese Kinder stehen unter staatlicher Aufsicht, und gerade diese Aufsicht hat dazu geführt, ihre Sterblichkeit wesentlich herabzusetzen. Die Stimmen sind verstummt, die die Bemühungen zur Erhaltung auch dieser Bevölkerungsschicht für überflüssig erklärten, da es sich um minderwertige Teile der Gesellschaft handle. Es ist richtig und die Beobachtungen von *Spann* und *Hugo Neumann* beweisen es, daß das spätere Schicksal gerade dieser Kinder nach körperlicher und moralischer Hinsicht vielfach ein recht unglückliches

ist, daß aus ihnen sich häufig die unsozialen Elemente der Gesellschaft rekrutieren, aber nicht wegen körperlicher oder geistiger Minderwertigkeiten der Anlage, sondern überwiegend wegen der Notstände, denen gerade diese Kinder im späteren Leben dauernd ausgesetzt bleiben. Die Fürsorge auch ihnen gegenüber ist an sich durchaus angebracht; denn bei richtiger Aufzucht können auch sie tüchtige, lebenskräftige und brauchbare Menschen werden. Das lehrt die Tatsache, daß diejenigen unehelichen Kinder, deren Mütter später heiraten oder die legitimisiert werden, bei der späteren Gesundheitskontrolle, die sich bis zur militärischen Aushebung verfolgen läßt, keine gesundheitlichen Abweichungen gegenüber den ehelichen Kindern ihrer Bevölkerungsschicht aufweisen. Hier haben sich nicht nur die Anschauungen, sondern auch die Maßnahmen in neuester Zeit wesentlich geändert. *Effler,* der verdiente Danziger Ziehkinderarzt, leitete einen Vortrag über die Organisation des Ziehkinderwesens mit der Bemerkung ein, daß er dieses Wort in einem älteren Konversationslexikon gesucht und hier den Hinweis gefunden habe: „Ziehkinder siehe Engelmacherinnen." Heute ist das Schicksal dieser Säuglinge gebessert, sie stehen unter dem Schutz und der Aufsicht der staatlichen und städtischen Behörden. An die Übernahme einer Pflege solcher Kinder ist eine Konzession geknüpft, die nur zuverlässigen Elementen erteilt wird, sie werden regelmäßig ärztlich überwacht, und zwar entweder von städtischen Ärzten im Nebenamt oder nach dem System, das *Taube* in Leipzig eingeführt hat, von besonders im Hauptamt angestellten Ziehkinderärzten. Diese, mit einem Stamme von Schwestern, hauptamtlichen oder ehrenamtlichen Waisenpflegerinnen ausgerüstet, überwachen die Wohnungs-, Kleidungs- und Ernährungsverhältnisse in der Wohnung selbst und untersuchen in regelmäßigen Zwischenräumen auch den Gesundheitszustand sämtlicher zu ihrem Bezirk gehörender Kinder. Die Folge dieser Maßnahme ist die, daß die Sterblichkeit der unehelichen Kinder, welche im allgemeinen die doppelte im Vergleich zu derjenigen der ehelichen gleicher Schichten ist, in manchen Städten, wo das *Taube*sche System planmäßig durchgeführt ist, von dem Augenblick von dessen Einführung rapid herabging und dort nicht mehr viel höher steht als die Sterblichkeit der ehelichen Kinder. Namentlich für Danzig konnte *Effler* diesen Nachweis ganz zuverlässig erbringen. In den letzten Jahren ist das System der Überwachung der Ziehkinder noch durch eine andere Einrichtung vervollständigt worden, durch diejenige des beruflichen Generalvormundes. Größere Städte stellen einen sozial und hygienisch geeignet vorgebildeten Herrn im Hauptamt als Generalvormund an, welcher sofort nach der Geburt des Kindes die amtlichen Funktionen eines solchen übernimmt und den Behörden gegenüber vertritt. Er nimmt die Rechte des Kindes bis zu dessen Mündigkeit wahr, zieht die Erziehungsgelder ein und verwaltet sie. Seine Aufgaben sind überwiegend pflegerischer Art. Mit der Gesundheitsfürsorge hat die Einrichtung nur insofern indirekt zu tun, als sie das spätere Los eines solchen Kindes verbessert.

Was für die Not der unehelichen Kinder gilt, trifft aber auch für einen großen Teil der ehelichen Kinder der Arbeiterfamilien zu, daß ihnen nämlich die nötige Fürsorge und vor allem die natürliche Ernährung deshalb fehlt, weil die Mutter genötigt ist, frühzeitig in der Fabrik oder sonst außer dem Hause zu arbeiten. Über diesen Punkt sind gerade im rheinischen Industriegebiet von *Marie Baum* interessante Erfahrungen gesammelt

worden, die unwiderleglich lehren, daß der beste Säuglingsschutz die Erhaltung der Mutter für das Kind ist. Überall, wo es die wirtschaftlichen Verhältnisse gestatteten, diese Trennung zu vermeiden, waren die Gesundheits- und Sterblichkeitsverhältnisse der Säuglinge besser als selbst in benachbarten, wirtschaftlich ganz gleichartigen Arbeitsgebieten, in denen die Frauenarbeit weit verbreitet war.

Diese Feststellung auf Grund modernster Erfahrungen ist nur eine Bestätigung von Feststellungen, die lange zurückliegen und in die Zeit des Beginnes industrieller Frauenarbeit fallen. So wird aus der Zeit des nordamerikanischen Bürgerkrieges die von *Herkner* als „gräßliches Paradoxon" bezeichnete Tatsache berichtet, „daß in einer Zeit allgemeiner Arbeitslosigkeit und Not, nämlich während der Krise, welche die Unterbrechung der Baumwollenzufuhren durch den Krieg heraufbeschworen hatte, die Kindersterblichkeit abnahm. Der Stillstand der Produktion hatte wenigstens für einige Monate die Mütter ihren Kindern wiedergegeben". Ähnlich hat neuerdings auch *Grassl* die Schwankungen der Säuglingssterblichkeit in den agrarischen Bezirken Süddeutschlands mit der Beschäftigungsart der Mütter in unmittelbaren ursächlichen Zusammenhang gebracht. Wo die Mütter ohne Mägde sich an schwerer Feldarbeit beteiligen, ist die Säuglingssterblichkeit hoch; wo der Übergang zur Milchwirtschaft oder andere ähnliche Gründe die Einschränkung körperlicher Arbeit bei der Bauernfrau herbeiführen, sinkt die Säuglingssterblichkeit, und zwar, wie *Grassl* annimmt, aus keinem anderen Grunde, als weil die wirtschaftlichen Verhältnisse es zulassen, daß die Mutter dem Kinde erhalten bleibt.

Es gehört demnach zu den dringendsten Aufgaben moderner Säuglingsfürsorge, alle ihre Wohlfahrtsmaßnahmen dem Ziel anzupassen, daß die Trennung von Mutter und Kind nach Möglichkeit vermieden wird, daß keine Wohltat dann geübt werden soll, wenn sie nichts weiter erzielt, als daß sie es der Mutter ermöglicht, „mitzuverdienen". Dieser Fehler ist in der Tat gelegentlich begangen worden, daß man Wohltaten aufdrängte, die es der Mutter erleichterten, das Kind anderen zu überlassen, lediglich um die Einnahmen des Hausstandes zu vermehren. Man hat diese Fehler jetzt klar erkannt und ist eifrigst bemüht, durch Prüfung jedes Einzelfalles ihn wenn irgend möglich zu vermeiden. Überhaupt deckt sich die Forderung der Gesundheitsfürsorge mit derjenigen vieler politischer Parteien, daß es das Bestreben der Entwicklung sein muß, die Arbeit der verheirateten Frau in der Fabrik und auch als Heimarbeiterin nach Möglichkeit zu vermeiden, sie vielmehr ihren Kindern und dem Hausstande zu erhalten.

Die Mittel der Gesundheitsfürsorge, soweit sie außer der Vermeidung planloser Wohltätigkeit ausschließlich diesem Ziele dienen, sind bisher allerdings noch kleine. Vor allem gehört hierher die Einrichtung der Stillstuben. In den Fabriken, in denen viele Frauen und Mädchen arbeiten, werden besondere Räumlichkeiten eingerichtet, in denen die Mutter selbst dem Kinde die natürliche Nahrung reichen kann. Durchführbar sind diese Einrichtungen nur in großen Fabriken mit umfassender Frauenarbeit, die auf dem Lande liegen. In den Großstädten mit wechselndem Personal haben sie sich nicht durchzusetzen vermocht; hier muß die Säuglingskrippe eintreten. Während bisher die Krippen als unentbehrliche Einrichtungen des Kinderschutzes den arbeitenden Müttern Unterkunftsstätten des älteren

Kindes während des Tages bereitstellten, in denen diese Kinder unter Schwesternaufsicht gegen kleines Entgelt tägliche Wartung, Pflege und Ernährung fanden, erweiterte man vielfach solche Einrichtungen zu eigentlichen Säuglingskrippen, in denen gesunde Kinder während des Tages verbleiben, nachdem sie morgens und abends von der Mutter natürliche Kost erhalten haben. Mittags bekommen sie je nach dem Alter zweckmäßig zubereitete künstliche Beikost oder, wenn dringend erforderlich, sogar auch Ammennahrung. Diese Säuglingskrippen sind berufen, in den großen Städten die Fabrikstillstuben zu ersetzen.

Die gesamte Organisation der Säuglingspflege hat einen solchen Umfang erfahren, daß es nötig wurde, sie zu zentralisieren. In Preußen, Bayern, Hessen und anderen Ländern sind Zentralstellen für Säuglingsschutz gebildet worden, an deren Spitze volkswirtschaftlich und hygienisch geschulte Generalsekretäre stehen, die das ganze Land oder die einzelnen Provinzen in allen einschlägigen Fragen beraten, das Material über die bestehenden Einrichtungen zum Schutz der schwangeren Mutter und der Säuglinge sammeln, über die zur Verfügung stehenden Einrichtungen und Hilfsmittel Buch führen und die Statistik der Ergebnisse registrieren. Seit einigen Jahren ist aus den Mitteln der Stiftung für die Silberhochzeit des deutschen Kaiserpaares eine Musteranstalt in Charlottenburg, das Augusta Viktoria-Haus für Säuglingsfürsorge, gegründet worden, welches zugleich wissenschaftliche und praktische Ziele verfolgt. Die wissenschaftliche Abteilung hat die Aufgabe, sämtliche Fragen der Säuglingsentwicklung, wie seiner Ernährung und auch der Störungen derselben, durch experimentelle und praktische Untersuchungen zu erforschen, das gesamte wissenschaftliche Material zu sammeln und an der Spitze dieses wissenschaftlichen Sonderzweiges organisierend zu stehen. Sie hat die fernere Aufgabe, neue wissenschaftliche Probleme zu formulieren, zur Erörterung zu stellen und für die Kongresse vorzubereiten. Sie gibt eine Zeitschrift heraus, welche die wissenschaftlichen Ergebnisse sammelt, über sie berichtet und werbend wirkt. Die klinische Abteilung enthält ein Musterkrankenhaus, eine Säuglingsfürsorgestelle und Ausbildungsstätten für Pflegerinnen. Sie hält Kurse für Ärzte, Schwestern und Wärterinnen ab und tritt, getreu ihrem Grundsatz, daß jeder wissenschaftliche Fortschritt Stückwerk sei, wenn er nicht durch unermüdliche Belehrung in weite Kreise der Bevölkerung getragen wird, durch Vorträge unterrichtend ein. Die Verwaltungsabteilung schließlich sammelt alles Material über die Gesundheitsfürsorge der Säuglinge im gesunden und kranken Zustande und berät als Zentralstelle gutachtlich oder durch Auskünfte alle diejenigen Kreise, welche sich auf diesem Gebiete belehren wollen.

Alkoholfürsorge.

Der Kampf gegen den Mißbrauch des Alkohols hat in der Neuzeit mit einer Stärke eingesetzt, der vor allem mit der früheren Auffassung aufgeräumt hat, nach der es fast als Schande galt, nicht trinkfest zu sein. Man hat die Gefahren für die Gesundheit des Einzelnen, die nachhaltige Wirkung des regelmäßigen Alkoholgenusses auf Sittlichkeit, Familienleben und die besonderen Folgen auf die Nachkommenschaft eingehend studiert. Man hat vor allem aber auch die sozialen Wirkungen von allen Seiten erfaßt und zahlenmäßig festgestellt, welche

große Belastung den Gemeinden durch die Folgen der Trunksucht erwachsen. Ein erheblicher Bruchteil der Fälle von Verarmung durch Krankheit, Arbeitslosigkeit und Verbrechen ist die Folge des chronischen Alkoholismus des Familienoberhauptes. Ein beträchtlicher Teil der dem Krankenhaus zugehenden Erkrankungen wird durch chronischen Alkoholismus erzeugt, in ihrer Entstehung gefördert oder verlängert. Grund genug, um mit aller Energie dieser Ursache von körperlicher und moralischer Schädigung auch vom Standpunkt der Sozialhygiene entgegenzutreten. Natürlich sind die Quellen des chronischen Alkoholismus außerordentlich mannigfaltig, und es darf nicht verhehlt werden, daß neben körperlichen, nervösen Krankheitszuständen und der Vererbung der Anlage auch wirtschaftliche Notlage zum Ausbruch der Erkrankung bei vorhandener Neigung führen kann und daß schließlich Gewohnheiten und Trinksitten mittlere Grade der Folgen des Übels fördern. Man kann auf dem Standpunkt stehen, daß Abstinenz kein unbedingtes Erfordernis ist, ein Standpunkt, den der vorzüglich geleitete deutsche Zentralverein gegen den Mißbrauch des Alkoholismus einnimmt, man kann auch Zweifel hegen, ob gar manche Argumente der strikten Verfechter der Abstinenz einer strengeren wissenschaftlichen Kritik Stand halten. Trotz alledem darf man daran nicht tasten, daß in jedem Falle für die Bedrohten und die besonders beruflich durch ihre Anlage Gefährdeten oder gar für die noch heilbaren Alkoholkranken die vollständige Abstinenz eine zwingende Notwendigkeit ist, und daß, um sie durchzusetzen, die Vorkämpfer gegen den Alkoholismus besser selbst als gutes Vorbild mit der Abstinenz vorausgehen.

Der soziale Kampf gegen die Trunksucht und ihre Folgen wird in der neuesten Zeit mit Erfolg durch die Logen geführt, die entweder unter religiöser Leitung stehen, wie das blaue Kreuz, oder in weiter Verbreitung, unabhängig von politischen und religiösen Tendenzen, in dem Guttemplerorden sich recht zweckmäßig organisiert haben. Der Kampf wird weiter durch die Vereine vorzüglich geführt; an ihrer Spitze steht in Deutschland der Zentralverein gegen den Mißbrauch geistiger Getränke, dessen Generalsekretäre durch Abhaltung von Jahreskongressen, Unterrichtskursen, Verbreitung von Denkschriften und Flugschriften, Herausgabe einer Zeitschrift, eifrige Propaganda für Aufklärung in allen beteiligten Kreisen, namentlich auch unter der Jugend, sorgen. Er wird schließlich durch die Gesetzgebung gefördert, die durch ihre Bestimmungen eine leichtere Entmündigung des Trinkers ermöglicht, die durch die Handhabung der Konzessionen bei der Errichtung von Ausschanken hemmend wirkt und hierdurch annähernd ähnliches erreichen kann, wie in Skandinavien das sogenannte gute Gothenburgersystem, welches den Ausschank verstadtlicht und über die Straße hinaus nicht zuläßt.

Die neue Reichsversicherungsordnung stellt sich ebenfalls in den Dienst der Bekämpfung des Alkohols, indem sie eine Bestimmung enthält, nach welcher den Invaliden, sofern in ihrer Gemeinde eine Trinkerfürsorgestelle besteht und sie notorische Trinker sind, die zukommende Unterstützung nicht in bar, sondern nach den Gutachten dieser Fürsorgestelle in Sachleistungen geliefert werden darf.

Fanatische Temperenz- und Abstinenzbestrebungen freilich, wie sie von Amerika berichtet werden, dürften in Deutschland keinen Boden

finden. Durch alle diese Bestrebungen und zu guter Letzt auch durch das Eingreifen politischer Parteien ist der Branntweinverbrauch in Deutschland herabgegangen, der Bierverbrauch nicht gestiegen. Er ist aber noch immer ganz außerordentlich hoch, und die Summen, die für seinen Genuß ausgegeben werden, übersteigen weit das selbst Nachsichtigen zulässig Erscheinende.

Das Elend der Folgen der Trunksucht, das sich in Verbrechen, Krankheiten und dem Untergang von Familien verrät, ist auch bei uns groß genug, um außerdem noch andere individuelle Maßnahmen erforderlich zu machen.

Ein mächtiges Mittel zur Bekämpfung der Trinksitten ist die Jugendbewegung und die sportliche Betätigung. Turner und Wanderer können keinen Alkohol brauchen, und die Ausdehnung dieser Bestrebungen hat auch neben anderen gesundheitlichen Vorteilen den, daß sie dem Alkoholgenuß und dem Kneipenbesuch Abbruch getan hat. Der Alkoholgenuß gefährdet nicht nur die Trinker selbst, sondern auch alle Berufsarten, die mit seiner Verabreichung verbunden sind. Das Leben der Wirte, der im Brauereiberuf beschäftigten Arbeiter, der Kellner ist wegen der ungesunden Lebensbedingungen ein ganz erheblich verkürztes. Es ist hierbei durchaus nicht erforderlich, daß die Todesursache gerade im eigenen Alkoholmißbrauch liegt, aber der ständige Aufenthalt in den niedrigen Kneipen, die Notwendigkeit übermäßiger Arbeit in steter Bewegung, disponiert zu der Tuberkulose und zu anderen Leiden, ja sogar die Jugend der Gastwirte niederen Ranges ist durch den Einfluß der Umgebung in hygienischer und erziehlicher Richtung viel mehr bedroht, als die anderer Stände. Das alles gibt den Gemeinden Anlaß, die Konzessionspflicht zu revidieren und einzuschränken, zumal da das Beispiel von England lehrt, daß die Abnahme und Zunahme des Alkoholverbrauchs mit der strengeren oder leichteren Handhabung der Konzession parallel geht.

Neben diesen allgemeinen Maßnahmen bleibt ein weites Feld für die sozialhygienische Tätigkeit der Gemeinden. Es konnte nicht ausbleiben, daß man die Methoden der Gesundheitsfürsorge in neuester Zeit auch auf die Alkoholbekämpfung übertrug, daß man zur Errichtung von Trinkerfürsorgestellen in den meisten großen Städten schritt. Eine solche Trinkerfürsorgestelle hat als Leiter zweckmäßigerweise einen Arzt, der neurologisch geschult und wenn irgend möglich selbst Abstinent ist. Ihm steht außer der Schwester, welche die Fürsorgebesuche abstattet und die Bücher führt, ein Mitglied eines abstinenten Vereines zur Seite, dessen Mitarbeit für das Gedeihen der Stelle unerläßlich ist. Die Fürsorgestelle muß wie jede andere in ständigem Zusammenhange mit allen Gesundheitseinrichtungen ihrer Gemeinde stehen. Die Krankenkassen, die Landesversicherungsanstalt, die Armenverwaltung müssen ihr jeden Fall beginnender Trunksucht überweisen. Nachdem die Schwestern die nötige Nachfrage abgehalten, muß es der Energie des Leiters gelingen, was nicht immer leicht ist, den Patienten selbst der Fürsorge zuzuführen. Er muß den Fall ärztlich begutachten; denn oft stellt sich heraus, daß die Trunksucht nicht das Primäre, sondern die Folge eines schweren organischen Nervenleidens ist, daß dessen Symptome überhaupt nur irrtümlich Alkoholismus vorgetäuscht haben. Noch häufiger aber handelt es sich wirklich um Alkoholis-

mus. Wo Fürsorgestellen eingerichtet wurden, zeigte sich bald das rege Interesse der beteiligten Bevölkerung. Von allen Seiten wird berichtet, daß Männer, sofern sie noch genügende Selbstbeherrschung hatten, freiwillig oder auf Veranlassung ihrer Frauen sich Rat holten. Diese bilden für die Fürsorgestellen das günstigste Objekt. Durch Belehrung und sanftes Zureden werden sie sofort der Abstinentenloge überwiesen und als deren Mitglieder meistens durch eigene Berufsgenossen für die neuen Ideen begeistert und ermutigt. Wenn auch die Zahl der Rückfälle nicht unerheblich ist, so können doch gut geleitete Fürsorgestellen seit der kurzen Zeit ihres Bestehens schon über große Prozentsätze dauernd Geretteter berichten. Daneben steht ein großer Prozentsatz so weit fortgeschrittener Fälle, daß jede Aussicht auf Besserung durch die Fürsorge ausgeschlossen ist. Diese können eben nicht mehr hergestellt werden, und hier bleibt nur das Eingreifen der Armenverwaltung zum Schutze der Angehörigen, die Tätigkeit der Schwestern, um wenigstens die Kinder vor Gefahren zu retten, und bei drohenden Übergriffen die Anrufung der Polizei und der Gerichte. Dazwischen liegt eine Gruppe von Fällen, in denen der Versuch mit einer Trinkerheilstätte möglich ist. Trinkerheilstätten, nach Geschlechtern getrennt, sind Einrichtungen der Gemeinden und der sozialen Verbände, oder von Wohlfahrtsvereinen, die unter ärztlicher Leitung meist als offene Abteilung, zuweilen in Verbindung mit einer geschlossenen Irrenabteilung auf dem Lande errichtet werden, und in denen die gefährdeten Trinker auf Rechnung der Armenverwaltung oder der Kassen monatelang verbleiben müssen, in systematischer ärztlicher Behandlung, mit Landarbeit beschäftigt, bis sie soweit gefestigt sind, um wieder ihrem Beruf zugeführt zu werden. Die Erfolge der Trinkerheilstätten hängen von der Art der Auswahl ab. Auch hier ist die Zahl der Rückfälligen eine sehr große. Immerhin wird ein Bruchteil dauernd geheilt. Unbedingte Voraussetzung ist die Verbindung der Trinkerheilstätten mit der Fürsorgestelle. Bei der Entlassung muß der Patient sofort dieser überwiesen werden, welche für Eintritt in den Orden sorgt, aber daneben auch außer der regelmäßigen Überwachung soziale Aufgaben zu übernehmen hat. Die Heilung ist zu festigen, wenn der Patient sofort in Berufsarbeit tritt, aber aufs äußerste gefährdet, sobald ihm Stellenlosigkeit droht. Daher muß der Trinkerfürsorgestelle eine Summe zur Verfügung stehen, um den Patienten in den ersten Tagen über Not hinweg zu helfen, und Beziehungen, um ihnen Arbeit zu verschaffen. Der Leiter der Fürsorgestelle muß sich bemühen, den Entlassenen in seiner früheren Arbeitsstelle womöglich wieder unterzubringen, unter Zusicherung der weiteren Überwachung. Städtische Behörden sind in der Lage, in einzelnen Zweigen solche vorläufig noch Halbarbeitsfähige unterzubringen, wie in der Parkverwaltung, in der Straßenreinigung und bei ähnlichen Arbeiten, wo sie in Kolonnen unter einem Führer tätig sind, und auch hier ist die Zahl der Beispiele nicht gering, die von Erfolgen sprechen.

Neben dieser unmittelbaren Fürsorge ist es auch die von der Regierung immer wieder erforderte Aufgabe der Gemeinde, durch Belehrung, namentlich in den höheren Klassen der Schuljugend, die Kinder vor den Gefahren der Trunksucht zu warnen. Die Lehrer stellen sich gern in den Dienst dieser Aufgabe und vielfach halten Schulärzte bei der Entlassung Vorträge. Flugblätter, die oft ausgezeichnet abgefaßt, zahlreich vorliegen

(freilich gibt es gelegentlich auch wieder solche, die als recht ungeschickt und geschmacklos bezeichnet werden müssen), Wandkarten mit den bekannten Bildern von *Gruber-Kraeppelin* und andere werden in den Klassen, in Turnhallen, Badeanstalten und an anderen dem Verkehr zugänglichen Orten aufgehängt; und wie immer betont, so gilt auch hier, daß der Erfolg sozialhygienischer Maßnahmen von der Propaganda der Belehrung abhängt, und daß der Lehrer der berufene Berater und Mithelfer im Kampf gegen die sozialen Gesundheitsschäden ist.

Wohnungsfürsorge.

In dem zweiten Abschnitt ist ausführlich dargelegt worden, welche große Bedeutung bei der eigenartigen Entwicklung der Großstädte als Industriezentren die schlechte Wohnung als Erzeugerin und Verbreiterin von Volkskrankheiten hat, wie sie zugleich von entscheidendem Einfluß auf die moralische Entwicklung der heranwachsenden Jugend ist und wie hier immer und immer wieder der Kampf gegen die Gefahren der Volksgesundheit einzusetzen hat. Auch diese Erkenntnis beginnt sich in die Tat umzusetzen. Zwar sind die in den letzten Jahrzehnten gemachten Fehler bei der Anlage und dem Ausbau der Großstädte zu groß, um durch die Arbeit von mehreren weiteren Jahrzehnten wieder gut gemacht werden zu können. Wie manche Großstädte, die sich aus mittelalterlichen Zentren entwickelt haben, noch heute nach Hunderten von Jahren an den Folgen mittelalterlicher Fehler zu leiden haben, so werden noch einige kommende Geschlechter darunter seufzen, daß die jüngste Vergangenheit und die Gegenwart Fehler begangen haben, die von ihren unmittelbaren Nachkommen nicht mehr gut zu machen sind. Aber man weiß jetzt, daß der Mietskasernenbau durch bestimmte Gründe eine gewisse gesundheitliche Gefahr bedeute, und bemüht sich ernstlich, sie zu vermeiden. Von sozialhygienischen Einrichtungen zur Bekämpfung der Folgen der Wohnungsgefahr sind zuerst diejenigen Maßnahmen anzuführen, welche durch neue Bauordnungen dafür sorgen, daß die nötigen freien Flächen bereit gehalten werden, daß zwischen Höhe der Häuser, Größe der Höfe, Breite der Straßen ein bestimmtes Verhältnis waltet, daß bei der Anlage der Bauzonen verschiedene Bebauungsformen berücksichtigt werden, so zwar, daß im Zentrum die dichte Bebauung, in der Peripherie eine freiere Form zulässig ist und in der weiteren Entfernung von städtischen Zentren die nötigen Gebiete für den Landhausbau festgelegt werden. Diese Bauordnungen enthalten auch die erforderlichen Vorschriften über Größe und Höhe der Räume, über die Zulässigkeit der Benutzung von Keller- und Dachwohnungen, über den Ausschluß ungenügend belichteter Räume, sie enthalten die Verbote der Benutzung von Räumen, die zugleich dem Gewerbe dienen, und sie suchen vor allem in besonderen Polizeiverordnungen der Hauptquelle großstädtischen Wohnungselends, dem Schlafstellenwesen, vorzubeugen und es zu regeln. Das allgemeine Reichswohngesetz allerdings steht noch in weiter Ferne, aber die Hoffnung auf besondere Landesgesetze ist der Verwirklichung näher gerückt.

In manchen Ländern und in vielen Städten zunächst des Rheinlandes, neuerdings auch von Mittel- und Ostdeutschland, geht man immer häufiger dazu über, besondere Wohnungsämter einzusetzen. Die Organisation

dieser Wohnungsämter ist an den einzelnen Orten mehr oder weniger vollkommen ausgebildet. Diese sind in einigen Staaten, wie in Hessen, staatliche, in Preußen dagegen ausschließlich städtische Einrichtungen. Manche begnügen sich mit der sogenannten Wohnungsinspektion, andere haben eine umfassendere Organisation, die zum Muster dienen kann. Voraussetzung jedes Wohnungsamtes ist das Zusammenarbeiten seiner Organe mit der polizeilichen Exekutive, die auf Grund von Polizeiverordnungen in der Lage ist, dort einzuschreiten und wenn nötig, gerichtlich unanfechtbare Urteile zu erzielen, wo den Anordnungen der Wohnungsaufseher nicht Folge geleistet wird. Die Tätigkeit der Wohnungsbeamten ist dadurch mit polizeilichem Charakter versehen. Trotzdem aber sollen sie in erster Linie pflegerische Aufgaben erfüllen. Die Tätigkeit des Wohnungsamtes geschieht auf der Unterlage einer genau ausgebauten Organisationsvorschrift, welche an der Hand der allgemeinen gesetzlichen und der besonderen kommunalen Vorschriften Bestimmungen über die Beschaffenheit der Wohnungen und ihrer Nebenräume, vor allem Anordnungen über deren Benutzung enthalten. Die Wohnungsaufseher sind entweder geschulte Baubeamte oder nationalökonomisch vorgebildete Kräfte. Ihre Aufgabe ist es zunächst, Stadtteil für Stadtteil, Haus für Haus, die einzelnen Wohnungen auszumessen, auf die Erfüllung der in der Wohnungsordnung aufgestellten Bedingungen zu achten und, wo sie bauliche Mißstände wahrnehmen, diese den Hausbesitzern zu melden und auf deren Abstellung zu dringen. Sie haben ferner, sobald sie Mißstände im Wohnwesen bemerken, die auf Überfüllung oder ungesunder Ausnutzung der Wohnung beruhen, wie z. B. in der Benutzung von Räumen, die zum Aufenthalt von Menschen ungeeignet sind, durch Belehrung, Ratschläge zur zweckmäßigeren Ausnutzung, und, wenn dies nichts hilft, durch Heranziehung polizeilicher Hilfe auf Abstellung zu dringen. Sie haben schließlich auf strenge Erfüllung der Bedingungen zu achten, unter denen die Erlaubnis zur Vermietung an Schlafgänger erteilt wird, und müssen bei der Erteilung dieser Erlaubnis nach vorheriger Prüfung gehört werden. Da mit der Feststellung allein, daß eine Wohnung ungesund oder überfüllt oder auch nur gerade für ihre Bewohner ungeeignet ist, allein dem Bewohner nicht gedient ist, so muß mit dem Wohnungsamt ein Wohnungsnachweis verbunden werden. Alle Wohnungen von einem bestimmten Umfange werden dieser Nachweisstelle gemeldet und sie ist somit in der Lage, wenn sie zur Räumung einer Wohnung auffordert, zugleich einen Ersatz zu empfehlen. Mit Ausnahme derjenigen Gebiete, auf denen die polizeilichen Verordnungen streng eine Beseitigung allgemeiner Gesundheitsschädigungen verlangen, soll die Tätigkeit des Wohnungsaufsehers eine überwiegend pflegerische und erzieherische sein und sich nicht in den Dienst der Polizei, sondern der Gesundheitspflege stellen. Wo solche Wohnungsinspektionen und Wohnungsämter bestehen, sind zwar gelegentlich Konflikte mit Wirten und Mietern nicht ganz zu vermeiden, aber es hat sich überall in der Praxis gezeigt, daß die anfänglichen Bedenken sich nicht bewahrheiteten, daß diese Wohnungsämter vielmehr bei der Bevölkerung Anklang finden, und daß diese sich auch Hilfe suchend bei eintretenden Mißständen an sie wendet.

Dem Wohnungsamt sind Wohnungsausschüsse angegliedert, deren Mitglieder ehrenamtlich tätig sind und denen jeweils die Armenärzte ihres

Bezirkes beigegeben sind als beste Kenner der örtlichen und persönlichen Verhältnisse des Bezirks. Die Wohnungsausschüsse, am besten unter Mitwirkung einer ehrenamtlich tätigen Wohnungspflegerin, tagen in bestimmten Zeiträumen und entscheiden alle diejenigen Fälle, welche vom Wohnungsaufseher allein nicht erledigt werden können.

Die Aufgabe des Wohnungsamtes bliebe Stückwerk, wenn sie nicht ergänzt würde durch das Bestreben der Gemeinden, eine großzügige gesundheitliche Wohnungspolitik zu treiben, d. h. alle Bestrebungen zu unterstützen, die darauf hinausgehen, gesunde, freiliegende und genügend zahlreiche, auch dem Preise nach erschwingbare Wohnungen für die ärmere Bevölkerung zu schaffen. In der Lösung dieser letzteren Aufgabe liegt vor allem die Aussicht auf Besserung des Wohnungsproblems in den Großstädten.

In ihren Dienst haben sich zahlreiche Vereinigungen gestellt, deren Ziel die Beseitigung einer der allerschwersten gesundheitlichen Schädigungen der modernen Gesellschaft ist. Schon der Staat sorgt bei seinen großen Betrieben für eine zweckmäßige Wohnungspolitik, indem alljährlich zur Erbauung zweckmäßiger und preiswerter Arbeiterwohnungen größere Summen in den Staatshaushalt eingestellt werden. Die preußische Bergwerksverwaltung, ebenso wie die preußische Heeres- und die Eisenbahnverwaltung können sich auf zahlreiche Neuschöpfungen auf dem Gebiete des Arbeiterwohnwesens berufen. Nicht minder anerkennenswert ist das Vorgehen der deutschen Großindustrie, welche eine großzügige Wohnungspolitik betreibt. Die Baukunst hat sich in den Dienst dieser Aufgaben gestellt, indem sie sich bemüht, zweckmäßige Grundrisse für Arbeiterwohnhäuser auf dem Lande und in den Vororten zu liefern und die Möbelindustrie hat auch künstlerisch ansprechende Ausstattungen geliefert, deren Muster auf jeder der zahlreichen Ausstellungen gezeigt werden. Besonders hervorhebenswert sind die Vereinigungen zur Errichtung von Arbeiterwohnungen. Arbeitgeber, Vereine und gemeinnützige Gesellschaften fördern das Kleinwohnungswesen nach verschiedenen Grundrissen. Bald überwiegt der Blockbau, wie in der Aktiengesellschaft für Kleinwohnungen, in Frankfurt a. M. und beim Berliner Spar- und Bauverein. Die erstere ist eine Aktiengesellschaft, die keinen Erwerbszweck verfolgt, und deren Geschäfte zum großen Teil ehrenamtlich übernommen werden. Sie errichtet ganz einfache Wohnungen, denen aber gemeinsame Einrichtungen beigegeben sind, wie Vereinshaus mit Gesellschaftssaal, Lesesaal, Kindergarten, Hauspflegekasse; außerdem werden Bedarfsartikel, wie Kohlen, Kartoffel usw. gemeinsam bezogen. Durch diese Vorkehrungen ermäßigen sich die Miete- und die Haushaltkosten und die dadurch gemachten Ersparnisse kommen der Ernährung zugute. Wie *Flesch* nachwies, läßt sich schon jetzt zahlenmäßig die günstige Rückwirkung auf den Gesundheitszustand und die Sterblichkeitsverhältnisse namentlich der Jugend jener Häuser nachweisen. Der Berliner Spar- und Bauverein bildet eine Genossenschaft von Mitgliedern, die in den verschiedensten Gegenden der Stadt vorwiegend Ein- und Zweizimmerwohnungen erbauen. Auch hier sind eine Reihe gesundheitlicher Einrichtungen zum gemeinsamen Gebrauch vorgesehen und namentlich auch für geschmackvolle Wohnweise gesorgt. Die Anrechte auf Benutzung einer solchen Wohnung werden durch regelmäßige Beiträge er-

worben. Andere ähnliche gemeinnützige Vereine gehen darauf aus, ihren Mitgliedern den Erwerb eines eigenen kleinen Häuschens zu ermöglichen, das, mit einem Garten versehen, außerhalb der Stadt liegt. Auch ganze Städte sind vorbildlich vorgegangen, so Freiburg i. B., welches seit 1886 den Bau von kleinen Wohnungen in eigene Verwaltung übernommen hat. Das Baukapital liefert die städtische Sparkasse zu billigem Zinsfuß, die Häuser bleiben im Eigentum der Stadt und werden von einer besonderen Verwaltung zu erheblich niedrigerem Mietspreise, als sonst üblich, vermietet. In Ulm hat die Stadt eigenen Grund und Boden angekauft und daselbst Häuser erbaut, die durch allmähliche Tilgung in das Eigentum der Bewohner, zumeist kleiner Beamten, Gewerbetreibenden und Arbeiter. übergehen. Bedingungen für den Kauf sind, daß der Käufer das Haus selbst bewohnt und eine Anzahlung von mindestens 10% aus eigenen Mitteln macht, sowie für eine angemessene Verzinsung und Tilgung sorgt. Man hat sich dort in der neuesten Zeit meist auf den Bau von Einfamilienhäuser verlegt und schon jetzt über 300 Wohnungen hergestellt, in denen ebenfalls nachweislich die Gesundheitsverhältnisse hervorragend gute sind.

Neben der Wohnungspolitik wird auch die Bekämpfung des Schlafstellenunwesens nicht bloß durch Überwachung, sondern auch durch aktives Vorgehen neuerdings vielfach als Aufgabe der Städte aufgefaßt. Während Ledigenheime in England schon lange bestehen, hat man sich bei uns, in Straßburg und Charlottenburg, wie in anderen Städten von den dortigen Mustern frei gemacht. Die Ledigenheime sind große Häuser mit kleinen Einzelzimmern, die zu einem billigen Gelde an alleinstehende Männer vermietet werden, die außerdem die nötigen Einrichtungen, wie Gesellschaftsräume, Speisehallen, Bäder, Bibliothek usw. enthalten. Daß derartige Einrichtungen sich vollkommen selbst erhalten können, beweist das Charlottenburger Beispiel. Ein dringendes Bedürfnis ist die Errichtung von Ledigenheimen für alleinstehende Frauen.

Die großzügigste moderne Idee, in der ebenfalls dem englischen Beispiel nachgeahmt wird, ist die Schaffung von Gartenstädten außerhalb der Städte selbst, doch in nahen, durch Fahrgelegenheit verbundenen Wohnzonen. Ein Musterbeispiel bildet die Baugenossenschaft Hellerau bei Dresden. Sie liegt gänzlich im Grünen, die Häuser zerstreut zwischen Wiesen und Bäumen. Die Gesellschaft bezweckt, ihren Mitgliedern gesunde und zweckmäßig eingerichtete Wohnungen in Einfamilienhäusern, und zwar in Reihenhäusern und freistehenden Einzelgebäuden zu verschaffen, entweder durch Überlassung zum Eigentum oder zum Erbbaurecht oder auch zur Miete. Die Häuser enthalten Wohnungen zum Preise von 250—380 Mk. Die kleineren Wohnungen bestehen aus 3 Zimmern, die größeren haben noch im Obergeschosse Nebenräume. Alle Häuser haben Vorgärten und zum Teil Nutzgärten. Der Reiz der Anlage liegt in der künstlerischen Durchführung des ganzen Ortsplanes, an der Männer, wie *Muthesius,* mitgearbeitet haben. Für Schulen, Kirchen, Gesellschaftsräume ist am Orte selbst vorgesorgt, der zu geringem Fahrpreise von Dresden aus leicht zu erreichen ist. In anderen Städten, wie Karlsruhe usw., haben sich die Pläne noch nicht zur Wirklichkeit verdichtet. Ähnliche Gesichtspunkte wie Hellerau verfolgt als besonders bemerkenswert die Baugenossenschaft Freie Scholle in Tegel bei

Berlin. Auch sie errichtet Mietswohnungen, die mit Gärten umgeben sind, meistens Doppelhäuser. Die Mietspreise für die Zweizimmerwohnungen betragen 320—450 Mk. Andere Bestrebungen mehr sozialpolitischen Charakters auf dem Gebiete der Wohnungsfürsorge sind mit Kolonisierungsaufgaben verquickt, um beschäftigungslose großstädtische Arbeiter dem Lande wieder zuzuführen und zur Besiedelung von Ödflächen heranzuziehen. Bei Reppen ist eine solche Kolonie entstanden, die von den Städten Groß-Berlins zur Versorgung von Arbeitslosen unterstützt wird, und die in ihr Programm die zweckmäßige dauernde Ansiedlung von Landarbeitern eingeschlossen hat. Auch hier ist der Wohnungsfrage genügend Beachtung geschenkt, doch waltet hier der Grundsatz ob, mehr den ländlichen Charakter der Ansiedlung, entsprechend der gestellten Aufgabe, zu wahren und weniger den der Gartenstadt hervorzukehren.

Die Wohnungsfürsorge in den geschilderten Bahnen ist nicht das unmittelbare Arbeitsfeld des sozialhygienisch tätigen Arztes; nur soweit er eigene Anregungen zu geben vermag, sei es auch nur durch Schilderung der bestehenden unglückseligen Verhältnisse in den Großstädten, ist er selbst daran beteiligt.

Gewerbehygiene.

Die Gewerbehygiene, welche in der neuesten Zeit dank dem Aufschwung der Industrie zu einer umfassenden Sonderwissenschaft geworden ist, hat nach der Definition von *E. J. Neisser* den Zweck, zu verhindern, daß die Beschäftigung, die dem Arbeiter die Mittel zu seinem und seiner Familie Unterhalt verschafft, seine Gesundheit untergräbt und damit ihm selbst, seiner Familie und dem Staate Schaden bereitet. Trotz des regen Interesses für die einzelnen Aufgaben der Vorbeugung dieser Schäden sind unsere Kenntnisse der gewerblichen Gesundheitsschädigungen bisher noch recht lückenhaft, und da stets neue Industriezweige und mit ihnen neue Gefahren auftauchen, in stetem Wandel begriffen. Die Hauptaufgaben der Gewerbehygiene sind mehr allgemeiner Natur. Sie richten sich auf die Gesundheit der Fabriksräume, auf die Bekämpfung der hauptsächlichsten chemischen Schädigungen, die noch immer hauptsächlich durch Blei, Phosphor, Quecksilber, Anilin, Arsen, dann durch Milzbrand verursacht werden, und gegen diejenigen der physikalischen Luftverschlechterungen, namentlich durch den bei der Arbeit erzeugten Staub. Die Anregung zur Ergreifung von Abwehrmaßnahmen wurde gegeben durch die heute unglaublichen Verhältnisse, die sich bei der Entwicklung der Industrie hauptsächlich in England allmählich entwickelten und die auf Raubbau von Menschenkraft und Vergeudung von Gesundheit von Frauen und namentlich Kinder ausliefen. Die Entrüstung, welche die so entstandenen Verhältnisse nachhaltig hervorriefen, führte zur Organisation der Abwehr. Die Schilderung der damaligen Zustände und der allmählichen Maßnahmen zu ihrer Beseitigung ist in vorzüglicher Weise in dem hervorragenden Werke von *Heinrich Herkner,* „Die Arbeiterfrage", enthalten. *Herkner* begründet hier, aus welchen Gründen es notwendig wurde, daß nur der Staat, und nicht der einzelne, sondern die Kulturstaaten in gemeinsamer Beratung die Aufgaben des Arbeiterschutzes zu den ihren machten. Wenn auch in einzelnen Sonderfragen keine Übereinstimmung herrscht, so ist man doch seit dem

Jahre 1890 dazu übergegangen, durch internationale Konferenzen die gemeinsam wichtige Frage zu beraten und ihre Ergebnisse in gesetzlichen Bestimmungen zu verdichten. Den einzelnen Konferenzen, die sich in kurzen Zeiträumen folgten, schloß sich die Gründung einer internationalen Vereinigung für gesetzlichen Arbeiterschaftsschutz an. Ihr Sitz ist die Schweiz, sie besteht aus Landessektionen und Einzelmitgliedern. Ihre Aufgabe besteht darin, die verschiedenen Industrieländer auf dem Gebiete der Arbeiterschaftsschutzgesetzgebung zu vereinen und ein internationales Arbeitsamt einzurichten. Dieses wurde am 1. Mai 1901 in Basel begründet, gibt außer regelmäßigen Veröffentlichungen auch größere Werke, z. B. über gewerbliche Nachtarbeit der Frauen und über gesundheitsgefährliche Industrien, heraus. Es wird von 16 Regierungen unterstützt. Das Arbeitsamt beruft internationale Konferenzen ein, welche schon jetzt zu Vereinbarungen über das Verbot der Verwendung von weißem Phosphor und die Beseitigung der industriellen Nachtarbeit der Frauen geführt haben.

Die Vereinbarungen auf diesem Boden, die Erfahrungen der Wissenschaft über die Schädigungen der einzelnen beruflichen Gifte und andere Gefahren haben auch in den einzelnen Ländern dazu geführt, gesetzliche Bestimmungen zu treffen, welche dem Schutze der Arbeiter dienen. Im Deutschen Reiche sind diese Bestimmungen in der Gewerbeordnung niedergelegt, deren Anhänge mit ihren Sonderbestimmungen für die einzelnen Berufsarten geradezu als ein Handbuch der praktischen Gewerbehygiene gelten können. Die Gewerbeordnung teilt die einzelnen Berufe in konzessionslose und konzessionspflichtige ein. Die Erteilung der Genehmigung zum Betriebe hängt von der Prüfung durch die Behörde ab. Zu denjenigen Betrieben und Anlagen, welche einer Genehmigung bedürfen, gehören alle diejenigen in § 16 der Gewerbeordnung aufgezählten Betriebe, bei deren Ausübung gesundheitliche Schädigungen eintreten können. Die Gewerbeordnung gibt zunächst Bestimmungen über die Dauer der Arbeitszeit, die Einhaltung der Sonntagsruhe, ferner solche über die Beschäftigungsdauer und die Anstellungsbedingungen minderwertiger Arbeiter, sie ordnet an, daß die Gewerbeunternehmer verpflichtet sind, ihren Arbeitern unter 18 Jahren die zum Besuche einer Fortbildungsschule erforderliche Zeit zu bewilligen. Der § 120*a* bestimmt, daß die Gewerbeunternehmer verpflichtet sind, die Arbeitsräume, Betriebsvorrichtungen, Maschinen und Gerätschaften so einzurichten und zu erhalten und den Betrieb so zu regeln, daß die Arbeiter gegen die Gefahren für Leben und Gesundheit soweit geschützt sind, wie es die Natur des Betriebes gestattet. Insbesondere ist für genügendes Licht, ausreichende Lufträume, Luftwechsel, Beseitigung des bei dem Betriebe entstandenen Staubes, der dabei entwickelten Dünste und Gase, sowie der dabei entstehenden Abfälle Sorge zu tragen. Ebenso sind diejenigen Vorkehrungen herzustellen, welche zum Schutze der Arbeiter gegen gefährliche Berührungen mit Maschinen oder Maschinenteilen oder gegen andere in der Natur der Betriebsstätten oder des Betriebes liegende Gefahren, namentlich auch gegen Feuersgefahr erforderlich sind. Endlich sind diejenigen Vorschriften über die Ordnung des Betriebes und das Verhalten der Arbeiter zu erlassen, welche zur Sicherung eines gefahrlosen Betriebes erforderlich sind. Auch wird weiter bestimmt, daß Räume zum Umkleiden, nach Geschlechtern getrennt, und genügende Waschräume vorhanden sind. Das Gleiche gilt für die Einrichtung der Bedürfnisanstal-

ten. Über die Kinderarbeit gilt die Vorschrift, daß Kinder unter 13 Jahren überhaupt nicht beschäftigt, Kinder über 13 Jahren nur dann beschäftigt werden dürfen, wenn sie nicht mehr zum Besuch der Volksschule verpflichtet sind. Die Beschäftigung von Kindern unter 14 Jahren darf die Dauer von 6 Stunden täglich nicht überschreiten, junge Leute zwischen 14 und 16 Jahren dürfen nicht länger als 10 Stunden täglich beschäftigt werden. Zu dieser letzten Bestimmung muß hinzugefügt werden, daß neuerdings die Forderung auftaucht, dies sogenannte Schutzalter der jugendlichen Arbeiter bis zum achtzehnten Jahre zu erweitern. Die Arbeitsstunden der jugendlichen Arbeiter dürfen nicht vor 6 Uhr morgens beginnen und nicht über 8 Uhr abends dauern. Nach ihrer Beendigung ist eine ununterbrochene Ruhezeit von mindestens 11 Stunden zu gewähren. Für Arbeiterinnen ist die Dauer der Arbeitszeit auf 10 Stunden beschränkt und muß auf die Tageszeit zwischen 6 Uhr morgens und 8 Uhr abends gelegt werden. Auch für sie gilt die Forderung der 11stündigen ununterbrochenen Ruhezeit. Vor und nach der Niederkunft darf im ganzen während 8 Wochen eine Beschäftigung nicht stattfinden, der Wiedereintritt ist an den Nachweis geknüpft, daß seit der Niederkunft mindestens 6 Wochen vergangen sind. Der Bundesrat ist ermächtigt, die Verwendung von Arbeiterinnen und von jugendlichen Arbeitern für gewisse Gewerbezweige, die mit besonderen Gefahren für Gesundheit oder Sittlichkeit verbunden sind, gänzlich zu untersagen oder von besonderen Bedingungen abhängig zu machen, schließlich auch für diese besondere Beschränkungen eintreten zu lassen. Eingehende Bestimmungen gelten für die Beschäftigung in gesundheitsgefährlichen Betrieben. Von diesen seien hervorgehoben die Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 26. Mai 1903, betreffend die Einrichtung und den Betrieb von Anlagen zur Herstellung von Bleifarben und anderen Bleifabrikaten. Hier sind in ganz außerordentlich eingehender Form alle Vorschriften enthalten, welche zur Verhütung der Gefahren dienen, welche der Vorbeugung bestimmt sind und die Entdeckung beginnender Erkrankungen gewährleisten, sowie schließlich auch der Aufklärung der Arbeiter dienen. Ähnliche Vorschriften sind für Bleihütten, für die Betriebe, in denen Maler-, Anstreicher- oder Lackiererarbeiten ausgeführt werden usw. erlassen.

Die Beaufsichtigung der Vorschriften der Gewerbeordnung liegt in den Händen besonderer Beamten, der Gewerbeaufsichtsbeamten, deren Wirkungskreis die Dienstanweisung vom 23. März 1892 regelt. Die Gewerbeaufsichtsbeamten haben neben der Kontrolle der Vorschriften über die Sonntagsruhe, über die Beachtung der Bestimmungen der Arbeitsordnungen, der Beschäftigung der Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeiter, neben der Beaufsichtigung derjenigen Anlagen, für welche besondere Bestimmungen vorliegen, zugleich auch die Prüfung der Dampfkessel in ihrem Bezirk vorzunehmen. Die Gewerbeaufsicht wird durch die Regierungs- und Gewerberäte, durch Gewerbeinspektoren und durch Hilfsarbeiter ausgeübt. Die Beamten unterstehen dem Regierungspräsidenten und haben alljährliche Berichte abzustatten und Gutachten abzugeben. Außer diesen technischen Beamten haben auch die Kreisärzte in ihrem Bezirk die gesundheitliche Seite des Gewerbebetriebes zu überwachen und ihre Beobachtungen in regelmäßigen Berichten niederzulegen. Die Berichte der Gewerbeinspektoren sind ein wertvolles Material für die Hygiene der Arbeit und für die Gefahren, die neu auftauchen.

Über ihre Pflichten hinaus sind die Vertreter der modernen Großindustrie eifrig bemüht, ihre Anlagen zu Musteranstalten in gesundheitlicher Beziehung zu machen. Namentlich sind die heutigen maschinellen Einrichtungen zur Entfernung des Staubes in den einzelnen Großbetrieben auf das sorgfältigste ausgebaut. Diese technisch außerordentlich komplizierten Anlagen funktionieren sehr befriedigend und vermindern einen erheblichen Teil der mit gewissen Betrieben, z. B. mit der Jutespinnerei, verbundenen Gesundheitsgefahren. Darüber hinaus ist es das Bestreben der Großindustrie, durch Wohlfahrtseinrichtungen auf allen Gebieten der Gesundheitsfürsorge und der Hygiene Leben und Gesundheit ihrer Arbeiter zu schützen und zugleich auch für deren Familien zu sorgen. Die Dresdner Hygieneausstellung im Jahre 1911 gab ein erfreuliches Bild von der Fülle der in Deutschland auf diesem Gebiete in hervorragender Weise geschaffenen Einrichtungen.

Die große Zahl der Aufgaben, welche gerade die Gewerbehygiene dem Arzt bietet, hat dazu geführt, daß die Ärzte die Mitwirkung bei der Gewerbeaufsicht für sich beanspruchten und den Eintritt von Ärzten als Gewerberäte forderten, namentlich unter Berufung auf England, wo der Gesundheitsbeamte aus dem Kreise ärztlicher Beamteter zur Mitwirkung herangezogen wird. In Deutschland hat man diesem berechtigten Wunsche insofern entsprochen, als in Bayern seit einigen Jahren, und neuerdings auch in anderen deutschen Bundesstaaten Landesgewerbeärzte eingesetzt worden sind, welche als beratende Sachverständige für die Gewerbeaufsicht des ganzen Landes mit herangezogen werden.

Einen sehr interessanten Versuch zur Prüfung der Frage nach dem Einfluß der Gesetzgebung auf gewerbliche Erkrankungen hat ganz neuerdings *Kaup* gemacht. Unter Berücksichtigung namentlich der englischen Verhältnisse kam er zu dem Ergebnis, daß sowohl die allgemeine Sterblichkeit des erwerbstätigen Alters, wie besonders auch die Erkrankungsziffer an gewerblichen Vergiftungen, vor allem an Bleivergiftungen, in einem deutlichen Rückgang begriffen ist. Zwar hat die Zahl der in Krankenhäusern behandelten Bleivergiftungsfälle nicht abgenommen, wohl aber diejenige insgesamt. So betrug die Zahl der Bleivergiftungen 1903 in Berlin 10·7, in Wien 5·1 auf 100 Mitglieder; dagegen 1910: 5·4 und 3·5; in einer Akkumulatorenfabrik ging die Zahl der Bleierkrankungen in 10 Jahren von 7·83 auf 1·17 herab. Für die Grubenarbeiter ist die Abnahme nicht in diesem Grade deutlich nachweisbar, wohl aber für die Erkrankungsverhältnisse in den Thüringer Schlackenmühlen. In den Anilinfabriken ging die Zahl der Krankheitsfälle von 80 auf 55% zurück. *Kaup* weist darauf hin, daß trotzdem bei der absoluten Höhe der auch heute noch vorhandenen Krankheitszahlen der Umfang der zu treffenden Maßnahmen erweitert werden müsse. Er betont namentlich auch hier in Übereinstimmung mit den Forderungen der Ärzte den Wunsch nach einer besseren Regelung der Anmeldepflicht. Gerade dieser Punkt läßt wegen der Abhängigkeit der Fabriksärzte von ihren Arbeitgebern die Forderung der Ärzte nach unabhängigen ärztlichen Aufsichtsbeamten berechtigt erscheinen. Die weiteren Forderungen von *Kaup* für eine neue Gewerbeordnungsnovelle bedeuten mehr einen Ausbau schon bestehender Maßnahmen.

Rassenhygiene.

Ungefähr gleichzeitig mit der Entwicklung der sozialen Hygiene setzten die Bestrebungen zum Ausbau eines anderen Zweiges der Hygiene ein, die sich selbst als Rassenhygiene bezeichnete. Die biologische Hygiene untersucht die Beziehungen des typischen Einzelwesens zur Umwelt, während für die soziale Hygiene das Individuum als ein Bestandteil der menschlichen Gesellschaft in seinen Abhängigkeiten von dieser erforscht wird. In der Ergänzung zu diesen Zweigen betrachtet die Rassenhygiene das Individuum als einen Durchgangspunkt der Generationen, als den Sproß seiner Vorfahren und als Ursprung späterer Geschlechter; in Würdigung der Erkenntnis, daß das Geschick des Einzelwesens zuweilen sogar dem Fortschritt der Gattung geopfert werden, immer aber ihm gegenüber zurücktreten muß, legt sie ihren Studien als Einheit die Rasse zugrunde. Dieses Wort ist aber nicht in anthropologischem Sinne, sondern im Sinne der Zugehörigkeit zu einer größeren Familiengemeinschaft aufzufassen. Ein innerer Gegensatz zur sozialen Hygiene besteht nicht; denn auch die Rassenhygiene erforscht die gesundheitlichen Verhältnisse des Einzelindividuums in ihren Zusammenhängen mit bestimmten Entwicklungsphasen und nicht für sich allein. Es war in Deutschland namentlich das Verdienst von *Alfred Ploetz* und später von *Schallmeyer*, die theoretischen Grundlagen einer solchen Auffassung aufzustellen und die allgemeinen Gesichtspunkte geordnet vorzutragen. Seitdem hat sich die Rassenhygiene auch nach der Richtung hin entwickelt, daß sie ganz bestimmte praktische Forderungen aufgestellt hat. Die anfangs überwiegend deduktiv gefaßten Lehrsätze der ersten Vertreter fanden ihre induktive Ergänzung erst durch die Forschungen von *Galton*, welcher in England eine eigene Schule gründete, die jetzt den Mittelpunkt aller rassenhygienischen Forschungen bildet. Die erste Aufgabe dieser neuen Disziplin ist die Erforschung der Vererbungsgesetze, eine Aufgabe, welche wesentlich dadurch gefördert wurde, daß Botaniker wie *Correns* und andere die alten Arbeiten des Brünner Theologen *Gregor Mendel* aus den Jahren 1866 und 1870 wieder ausgruben und in ihr Recht setzten. *Mendel* hatte für Pflanzenhybriden bestimmte Vererbungsregeln aufgestellt, welche neuerdings von Botanikern und Zoologen bestätigt wurden und deren Anwendung auch auf pathologische Vererbungsprobleme in der Neuzeit vielfach versucht wird. Den Hauptinhalt dieser Regeln bildet die Feststellung, daß in der Folge der Generationen die „dominierenden" Eigenschaften des Stammvaters gegenüber den „rezessiven" stets in einem bestimmten einfachen Zahlenverhältnis wieder auftauchen. Vor allem aber wurden die Begriffe der pathologischen Vererbung im Gegensatz zur postkonzeptionellen Infektion und Erkrankung schärfer geschieden. Während diese Forschungen mehr auf dem Gebiete der Physiologie und allgemeinen Pathologie liegen, bereicherte sich die Statistik durch Aufnahme der genealogischen Forschungen, für welche der Jenenser Historiker *Ottokar Lorenz* in seinem 1898 erschienenen Lehrbuch der Genealogie neue Gesichtspunkte aufgestellt hatte. Er erweiterte die Methodik, indem er der üblichen Darstellung der Abstammungsverhältnisse in Form des Stammbaums diejenige der Ahnentafel beigesellte, bei welcher der Ausgangspunkt nicht mehr der Vater des

Geschlechts, sondern umgekehrt der jüngste Nachkomme war, von dem dann die Betrachtungen zu Eltern und Voreltern rückwärts gingen. Hierbei wurde der neue Gesichtspunkt des Ahnenverlustes gewonnen und auch die Notwendigkeit, durch die Ahnentafel die weibliche Vorfahrenlinie mehr zu berücksichtigen, klar erkannt. Daß auch die Ahnentafel allein nur einem Teil der Probleme genügt, wurde bald deutlich, und die Methodik hat sich in neuester Zeit durch andere Formen der Darstellungen, wie z. B. die *Crzellitzer*sche Sippschaftstafel, ergänzt. Namentlich für die Aufzeichnung der Wiederkehr vererbbarer pathologischer Zustände und Erkrankungen sind diese Sippschaftstafeln recht brauchbar. An der Hand der genealogischen Forschung und der statistischen im *Galton*schen Institut ausgebildeten Methoden und Formeln ist eine Reihe interessanter Tatsachen erörtert worden, wie das Aussterben von Familien über den Mannesstamm, die Vererbbarkeit des Talentes und der Anlage, der Zusammenhang zwischen dem Lebensalter und der Lebensdauer der Eltern mit dem Lebensalter und der Sterblichkeit der Kinder und ähnliches mehr. Vor allem wurde jenes uralte Problem der exakten Methodik durch Zahl und Maß unterworfen, wie weit für bestimmte Fragen ererbte Anlage, wie weit erworbene Eigenschaften entscheiden. Die englische Schule hat unter *Pearson*, dem Nachfolger *Galtons* in der Leitung seines Instituts, eine besondere, etwas komplizierte Methode, diejenige des sog. Korrelationskoeffizienten, für diese Fragen eingeführt. Die pathologische Seite der Frage ist die Untersuchung der Gründe für das Absterben der Familie und für ihre zunehmende Minderwertigkeit, also die Untersuchung der Frage von der Entartung. Gegenüber anfänglichen übertriebenen und doktrinären Lehren, welche überall Degeneration und Völkertod witterten, welche das Aussterben der Kulturvölker als ein Naturgesetz hinstellen wollten, bewegt sich neuerdings die Forschung auf festerem Boden. Man hat als die Ursachen der Entartung besonders diejenigen Einflüsse kennen gelernt und studiert, die unmittelbar auf das Keimplasma wirken. Zu ihnen gehören vor allem Alkohol, Syphilis und Blei. Die Frage nach der Einwirkung dieser Gifte auf die Keimzellen sind sogar anatomisch, z. B. von Dr. *Agnes Bluhm*, recht eingehend studiert worden. Neben den Giften wirken aber auch soziale Einflüsse, wie namentlich die Frauenarbeit, mangelhafte Schwangerschafts- und Wochenbettsfürsorge, die Stillunfähigkeit und eine zu schnelle Kinderproduktion in ähnlichem Sinne entartend auf die Nachkommenschaft. Erfreulicherweise hat man sich mit der Erörterung dieser Frage allein nicht begnügt, sondern ihre Gegenseite, die Frage der Regeneration oder Aufartung, ebenso eingehend studiert mit dem Ergebnis, daß in der Wirklichkeit regelmäßig bestimmte Vorgänge einer Entartung entgegentreten. Man ist dann noch weiter gegangen, die Lehre von den regenerierenden Ursachen als das besondere Gebiet der Eugenik hinzustellen und in den Vordergrund zu rücken und deren Ergebnisse ebenfalls in bestimmte Formeln zu verdichten. Die erste praktische Forderung der Eugenik ist diejenige des Ausschlusses untauglicher, weil durch Degeneration bedrohter Elemente von der Gattenwahl und die Forderung einer von diesen Gesichtspunkten bestimmten Zulassung zur Eheschließung. Die Führer dieser Bewegung sind weder so weltfremd, noch so utopistisch, um durch gesetzliche Zwangsmaßnahmen den Ausschluß eines jeden als ärztlich weniger tauglich Befundenen von der Ehe-

schließung zu verlangen. Sie erhoffen vielmehr von der Belehrung und Selbstzucht eine Lenkung des Volksempfindens, und nicht mit Unrecht. Denn sehr häufig haben sich starke Bewegungen oft nur damit durchgesetzt und das überraschend schnell, daß die Überzeugung von ihrer Notwendigkeit das volkstümliche Gemeingut aller Kreise der Gesellschaft geworden ist. In manchen Ländern ist man aber auch heute schon praktisch weitergekommen, indem man entweder, wie namentlich in Amerika, Gesundheitsscheine von den Eheschließenden verlangt, oder nach Ausführung einfacher gefahrloser, von der neuen Chirurgie geschaffener Operationsmethoden diejenigen unsozialen Elemente, die sich solchen Eingriffen freiwillig unterwerfen, zwar zur Eheschließung zuließ, aber unfruchtbar machte. Die ganze Bewegung ist so neu, daß man sich zwar der Wichtigkeit der von ihr aufgestellten Fragen nicht zu verschließen braucht, aber vorläufig ihren Ergebnissen ruhig abwartend entgegensehen kann. und das um so mehr, als die Zeit gelehrt hat, daß mit dem Anwachsen des Erfahrungsmaterials auch die Forderungen der neuen Lehre gemäßigter und ruhiger geworden sind. Die heutigen Träger der Bewegung für die Ausgestaltung der Rassenhygiene sind viel zu sorgfältige Beobachter, als daß sie sich zu Forderungen fortreißen ließen, deren Richtigkeit nicht durch sorgfältige Unterlagen belegt wäre. Das Zentrum der deutschen Rassenhygiene ist München. Die dortigen Führer, wie *Max v. Gruber*, sehen ihre Hauptaufgabe darin, neben den sozialhygienischen Forderungen, wie der Besserung der Wohnungsverhältnisse, die Bekämpfung des Alkoholismus, der Geschlechtskrankheiten, der Geburtenabnahme und ähnliches mehr zu vertreten und durch statistisches Material zu beweisen, welche Belastung die Gesellschaft durch die Erhaltung ihrer durch diese Schäden erzeugten unsozialen und unproduktiven Elemente erfährt.

Schluß.

Wenn wir das gesamte Gebiet der modernen sozialen Hygiene, soweit es ausgestaltet ist, überblicken, so ergibt sich, daß sie nicht in einen Gegensatz zur biologischen Hygiene tritt, sondern sie ergänzt. Die experimentelle Hygiene verhält sich zu ihr zuweilen ähnlich wie die allgemeine Pathologie zur Klinik. Während die erstere die allgemeinen Vorgänge rein theoretisch, wenn auch der schließlichen praktischen Bedeutung ihrer Probleme voll bewußt, beobachtet, verfolgt und experimentell zu erklären sucht, wendet die letztere die gewonnenen Ergebnisse lediglich auf die Praxis an und wird dabei den unzähligen Fragestellungen gerecht, denen die Laboratoriumsforschung allein nicht immer zu entsprechen vermag. In ihren einzelnen Abschnitten, wie z. B. in dem der Gesundheitsfürsorge, ist die soziale Hygiene nichts weiter als die Verallgemeinerung derjenigen ärztlichen und hygienischen Erfahrungen, die sich bisher ausschließlich für die Wohlhabenden bewährt haben und nur diesen zugänglich waren, auf die Gesamtbevölkerung. Während aber die erste Gruppe die Ausgaben, die ihnen für die Erhaltung und Gewinnung ihrer persönlichen Gesundheit entstehen, selbst aufzubringen vermag, während sie Arzt und Berater freiwillig aufsucht, während sie ausschließlich private Gesundheitspflege treibt und dies zuweilen in einem an Übertreibung oder bald an Verweichlichung, bald an Kraftmeiertum grenzenden

Umfange, haben die ärmeren Kreise aus Mangel an Mitteln und Kultur einen Unterbedarf. Sie müssen daher erzogen und die entstehenden Kosten müssen von der Gesamtheit getragen werden. Man hat bisweilen der Gesundheitsfürsorge den Vorwurf gemacht, daß sie in allzu patriarchalisch bevormundenden Formen jene Kreise von eigener Selbstverantwortung entlastet und ihnen auf Kosten der Gesamtheit Wohltaten aufdrängte, die nicht verlangt würden und deren Durchführung entartend wirke. Nur in diesem Punkte besteht ein scheinbarer Gegensatz zur Rassenhygiene, ein leicht widerleglicher. Man hat behauptet, daß die Gesundheitsfürsorge nur die Schwachen schütze und erhalte, deren rechtzeitiges Erlöschen ein Gewinn für das Gedeihen der Gesamtgesellschaft, wenn auch auf Kosten des einzelnen sei. Rein theoretisch ist dieser Schluß vielleicht in besonderen Fällen zu begründen. Wenn die Gesundheitsfürsorge die Wirkung hätte, daß sie nur das Leben der Schwächsten schützte, deren Erhaltung keinem, nicht einmal den Beteiligten selbst zum Vorteil wäre, so träfe die Befürchtung zu. In Wirklichkeit gilt es immer wieder nur, diejenigen Lücken auszufüllen, welche materielle Not hervorgerufen hat. Die in Frage kommenden Kreise leiden an einem Mangel an gesundheitlicher Fürsorge, der sie und ihre Nachkommen selbst bei kräftigster Körperanlage schwer schädigt. Es gilt erst in jahrzehntelanger Arbeit die gesundheitlichen Folgen wirtschaftlicher Not durch die Gesundheitsfürsorge zu beseitigen, tausende durch die Wirkung der sozialen Schäden bedrohte Leben auch kräftigsten Nachwuchses zu schützen, ehe die Zeit gekommen sein wird, darüber nachzudenken, ob unter der großen Zahl der gefährdeten vollkräftigen Elemente eine nennenswerte Zahl Schwächlicher ist, deren Minderwertigkeit durch ausschließlich körperlich ererbte Anlagen bedingt wurde und deren Erhaltung nicht lohnte. Die Annahme weiter, daß es sich um eine in humanitärer Übertreibung beliebte Verschleuderung von allgemeinen Mitteln handelt, läßt sich ebenfalls leicht widerlegen. Die gesellschaftlichen Verbindungen sind allzu enge, als daß der sittliche und gesundheitliche Schaden, der dem einzelnen droht, nicht zugleich auch die Gesamtheit gefährdete. Die Berührungsflächen der einzelnen Bevölkerungsschichten sind heute so enge, daß die moralischen und physischen Seuchen gerade der Ärmsten, wenn man ihnen nicht entgegentritt, alle Schichten gleichmäßig bedrohen und daß die Aufwendung der Mittel der Allgemeinheit zugute kommt. Die Bemühungen für die Aufzucht eines gesunden Nachwuchses sichern zudem heute, wo die Gesellschaft nicht mehr in Kasten geschieden ist, sondern die höheren Schichten sich durch das Aufsteigen der wirtschaftlich und kulturell tiefer stehenden allmählich, aber ständig auffrischen, zugleich den Bestand der Gesellschaft.

IV. Soziale Therapie.

Armenärztliche Tätigkeit.

Der älteste Zweig sozialer Therapie ist die armenärztliche Tätigkeit. Sie verfügt über eine sehr lange Geschichte. Schon im Rom der Kaiserzeit wurden Stadtbezirksärzte zur Behandlung der ärmeren Bevölkerung angestellt, welche als Archiatri populares auch einige hygienische Aufgaben mit zu erfüllen hatten. Als dann im Mittelalter die Selbständigkeit des ärzt-

lichen Berufs fast vollkommen erlosch und die Aufgabe der Heilung in den Händen der Priester und Orden lag, fiel diesen die Behandlung und Versorgung der Armen zu, eine Aufgabe, der sie sich in Seuchenzeiten häufig mit heldenhafter Selbstaufopferung und vorbildlicher Menschenliebe unterzogen. Erst mit dem Aufblühen der medizinischen Fakultäten, namentlich in Italien, zogen von dort Ärzte nach Deutschland, welche zuerst in Süddeutschland mit armenärztlicher Praxis betraut wurden. Von Interesse ist hierbei, daß auch Frauen als Ärztinnen sich auszeichneten. Im Anfang der Neuzeit bestand überall die Einrichtung der Stadtärzte, welche die Armenkranken behandelten und zugleich bei der Bekämpfung der Seuchen mitwirkten. Wir verdanken ihnen vieles wichtige epidemiologische Material. Aus dieser geschichtlichen Betrachtung schon geht hervor, daß es zu allen Zeiten als notwendig erschien, durch die Gemeinde für die Erkrankungen der ärmeren Bevölkerung zu sorgen, und diese Notwendigkeit hat sich bis in die Neuzeit erhalten. Gegenwärtig gehört die Anstellung von Armenärzten durch die Gemeinden zu den unerläßlichen, auch gesetzlich festgelegten Pflichtaufgaben der kommunalen Verwaltung. Die Armenärzte haben den Auftrag, die Armenkranken in der offenen Fürsorge zu behandeln und, wo dies in der Wohnung nicht angeht, sie zur „geschlossenen" Fürsorge den Krankenhäusern zu überweisen. Die armenärztliche Tätigkeit ist eine Mischung von individualärztlicher und sozialmedizinischer Beschäftigung: darum ist die Stellung dieser Ärzte eine Zwischenstellung zwischen frei praktizierenden Ärzten und Beamten; doch haben die Aufgaben, welche auf letzterem Gebiet liegen, sich vermehrt. Die Armenärzte werden fast überall gegen ein festes Gehalt als Angestellte der städtischen oder ländlichen Verwaltung, doch meist ohne Beamtencharakter und ohne Anwartschaft auf Ruhegehalt angestellt. Sie sind fast immer im Nebenamte tätig, und zwar je nach der Größe ihres Wirkungskreises für dessen gesamten Umfang oder in größeren Städten für einzelne Bezirke. Die Zuweisung der Patienten an sie geschieht nach einem geregelten Verfahren, sei es, daß die Armenkommissionen oder die Armendirektionen selbst nach Prüfung der Bedürftigkeit ihnen die Patienten zuschicken, sei es, daß sie vorbehaltlich der späteren Nachprüfung dieser Verhältnisse die Behandlung selbst in die Hand nehmen. Bei ihren erkrankten Patienten haben sie genau so zu verfahren, wie der Arzt Privatpatienten gegenüber, d. h., alle diejenigen ärztlichen Maßnahmen zu treffen, die der Fall selbst verlangt, mit der Verpflichtung einer zwar wirkungsvollen, aber möglichst billigen Arzneimittel- und Verbandverordnung, für welche vieler Orten bestimmte Sammlungen von einfachen Rezepten, die sogenannten formulae magistrales oder die Pharmakopoea pauperum maßgebend sind. Über die Ergebnisse der Behandlung, die Zahl der Sprechstunden, die Besuche, die Art der Krankheiten haben sie Buch zu führen und in regelmäßigen Berichten Rechenschaft abzulegen. Mancherorten sind für die Sonderfächer besondere Ärzte angestellt, in anderen Städten ist die Überweisung an frei gewählte Spezialärzte anheimgegeben. Die Armenärzte haben fast allenthalben den Sitzungen der Armenkommissionen beizuwohnen, um auf Grund ihrer Personen- und Sachkenntnis über die einzelnen dort behandelten Fälle Auskunft geben zu können. Als die Bewegung zur Einführung der freien Arztwahl in der Kassenpraxis einsetzte, nahm man diese Forderung auch für die Behandlung der Armenkranken auf. Diesen Satz hatte schon

Virchow im Jahre 1848 begründet, indem er verlangte, daß auch die unbemittelten Kranken den Arzt ihres Vertrauens sich wählen dürften. Grundsätzliche Bedenken gegen eine derartige Forderung sind, soweit die Individualbehandlung in Betracht kommt, nicht zu erheben; denn es ist nicht einzusehen, warum nicht jeder gewissenhafte praktische Arzt denselben Ansprüchen genügen könnte, die in dieser Richtung an den fest angestellten Armenarzt gestellt werden; auch die Gutachtertätigkeit wäre an sich von jedem Arzte zu leisten. Immerhin ist nicht zu verkennen, daß sie an das Vertrauen der anstellenden Behörde gebunden ist und daß hier eine Kontinuität erwünscht und eine Einschränkung der Zahl der in Betracht kommenden Ärzte des Geschäftsganges wegen zweckmäßiger wird. Deshalb ist die freie Arztwahl bisher nur in einigen kleineren Städten, und von größeren nur in wenigen, wie Mannheim und Straßburg, eingeführt worden, während die meisten Großstädte, die mit einer beträchtlichen Anzahl von Armenärzten an sich schon zu rechnen haben, sich lediglich aus verwaltungstechnischen Gründen zurzeit noch ablehnend verhalten. Aber auch in den großen Städten mit freier Ärztewahl hat sich, ähnlich wie in der Kassenpraxis, die Notwendigkeit eines Kontrollsystems herausgestellt, so daß neben den frei gewählten Armenärzten einige wenige Vertrauensärzte oder Bezirksärzte fest angestellt sind, welche eine Obergutachtertätigkeit für die Armenverwaltung zu übernehmen haben.

Die Art der Erkrankungen, welche dem Armenarzte zugesandt werden, unterscheidet sich, wie die früher angeführte Tabelle lehrt, nicht unwesentlich von jenen Formen, mit denen im allgemeinen der praktische Arzt zu tun hat. Es handelt sich überwiegend nicht um akute Leiden des arbeitenden und erwerbstätigen Mannes, sondern um Kinderkrankheiten, Entwicklungskrankheiten, die durch Unterernährung und unzweckmäßige Lebensweise, den Einfluß schlechter Wohnung und Kleidung hervorgerufen werden, schließlich um Altersleiden siecher, erwerbsunfähig gewordener Personen, meist Frauen. Dementsprechend ist die Art der anzuwendenden Behandlung noch mehr, als die Zusammensetzung des Krankenmaterials von den Verhältnissen der allgemeinen Praxis verschieden. Akute Erkrankungen, schwere Verletzungen, komplizierte Entbindungen werden zweckmäßig von vornherein dem Krankenhause überwiesen, wo sie besser versorgt sind, als in den Wohnungen der Armen. Noch mehr gilt dies für die Infektionskrankheiten, deren Übertragbarkeit in den engen Verhältnissen eine Gefahr für die nächsten Angehörigen und die Mitbewohner bildet und deren Ausgang durch die zweckmäßigere Versorgung in der Anstalt günstig beeinflußt wird. Die Behandlung der übrigbleibenden Leiden bewegt sich vielmehr als in aktiver Therapie in der Bescheinigung der Mittellosigkeit und Erwerbsunfähigkeit, in der Anweisung auf Kräftigungs- und Nahrungsmittel, auf Krankenspeisen, Kleider, eventuell in der Beurteilung der Wohnungsverhältnisse und schließlich noch in der Anweisung auf Mietsgeld, Heizung und ähnliches mehr. Der Armenarzt wird daher zum Vermittler der Auszahlung von Hilfsmitteln auf anderer Kosten und muß stets dieser Mittlertätigkeit eingedenk bleiben, soweit sie sich auf die eigenartige Form der Hilfsmittel und auf die Gutachtertätigkeit erstreckt. Eine Hauptaufgabe fällt dem Armenarzt in psychologischer Beziehung zu. Er muß der Freund und Tröster der Armen sein, denen er mit Zuspruch und

Hinweis auf nahe Hilfe oft mehr dienen kann, als mit einem galenischen Rezept.

Ist schon nach der therapeutischen Seite die armenärztliche Tätigkeit eine eigenartige, so wird sie es noch vielmehr durch die Fülle neuer Aufgaben, die auf sozialhygienischem Gebiete außer der rein ärztlichen Tätigkeit im engeren Sinne zuerteilt werden. Der Armenarzt muß der beste Kenner der gesundheitlichen Verhältnisse seines Bezirkes sein. So hat schon *Aufrecht* seine Aufgaben vor einigen Jahren gekennzeichnet. Infolgedessen fällt ihm eine wichtige Rolle als Mitarbeiter in dem Wohnungsausschusse derjenigen Städte zu, die ein eigenes Wohnungsamt besitzen. Hier hat er seinen Wohnungsausschuß auf besondere Mißstände hinzuweisen, diejenigen Häusergruppen, die besonders notleidend sind und den Unterschlupf der armen Bevölkerung bilden, anzugeben und auf ihre Verbesserung hinzuwirken, die Einzelfälle zu begutachten und die Durchführung der getroffenen Maßnahmen, so weit sie sich mehr auf die Wohnweise erstrecken, zu überwachen. Daneben fällt ihm auf allen Gebieten der Gesundheitsfürsorge eine mitwirkende Rolle zu. Da weder in der Säuglings-, noch in der Schul- und Tuberkulosefürsorge in die Behandlung selbst eingetreten wird, so bleibt nichts übrig, als diejenigen Erkrankungen, die dort festgestellt werden, soweit sie die unbemittelte Bevölkerung betreffen, dem zuständigen Stadtarzt zur Einleitung der eigentlichen Behandlung zu überweisen. Auch hier ist der Armenarzt in erster Linie Therapeut, aber wieder mehr mit den Hilfsmitteln der sozialen Medizin, als des Arzneischatzes; denn bei den Schulkindern handelt es sich meist um die Überweisung in Solbäder, Walderholungsstätten, Ferienkolonien, um die Verordnung von Milch und anderen Stärkungsmitteln, und bei der Tuberkulose, bei den aus Heilstätten Entlassenen, wie bei den Unheilbaren und bei den aus der Krankenkasse Ausgeschiedenen, um die Innehaltung und Beachtung der allgemeinen gesundheitlichen Maßnahmen und außerdem um die Anregung von Unterstützungen und erst zuletzt um die Verabreichung von Linderungsmitteln. Nur bei der Säuglingsfürsorge kommen in erster Linie reine Aufgaben der Behandlung in Betracht. Gerade wegen der engen Beziehungen des Armenarztes zur Säuglingsfürsorge, soweit sie kranke Kinder zu berücksichtigen hat, übertrug man an vielen Orten auch die Aufsicht über die gesunden städtischen Pflegekinder dem Bezirksarmenarzte, der die Säuglinge und Pflegekinder, solange sie krankheitsfrei sind, hygienisch überwacht und gleichzeitig auch dann in Behandlung nimmt, wenn eine Erkrankung droht oder eingetreten ist. Eben wegen der engen Beziehungen zwischen Gesundheitsfürsorge und Armut hat man an verschiedenen kleineren Orten noch weitergehende Zusammenlegungen der Aufgaben vorgenommen. Mit dem oben zitierten Ausspruch wollte *Aufrecht* die Notwendigkeit begründen, den Armenärzten zugleich die Tuberkulosefürsorge in ihrem Bezirk zu übertragen, ein Plan, der allerdings wegen der eigenartigen Aufgaben gerade dieses Zweiges nicht zweckmäßig erscheint, weil es hier besser ist, einen einzigen Spezialarzt an die Spitze aller Aufgaben zu stellen. Wohl aber hat sich die Zusammenlegung von schulärztlicher und armenärztlicher Tätigkeit an verschiedenen Orten bewährt, da der zuständige Armenarzt als Bezirksarzt zugleich die sofortige Behandlung des von ihm selbst erkrankt befundenen Schulkindes veranlassen kann. Für solche Ärzte aber eignet sich dann besser die Anstellung im

Hauptamte mit Anwartschaft auf städtischen Ruhegehalt. An vielen Orten hat der Armenarzt auch gewisse polizeiliche Funktionen zu übernehmen, im Dienste der Rettung Verunglückter, um die erste Hilfe zu leisten oder den Tod festzustellen.

Krankenhaus und Arzt.

Der geschlossenen Armenpflege dient die Krankenhausversorgung. Auch diese verfügt über eine Jahrhunderte lange außerordentlich interessante Geschichte. Die Krankenhäuser, deren Blüte namentlich im Mittelalter unter dem Einfluß der damals herrschenden Seuchen eine außerordentlich große war und die auch in den Dienst der Bekämpfung und Vertilgung des Aussatzes gestellt wurden, standen hauptsächlich unter der Leitung von Orden und religiösen Vereinigungen. Später traten dazu die Stiftungsanstalten, von denen einige bis in die neueste Zeit fortbestehen. Als dann die medizinischen Fakultäten der Universitäten für ihre Vorlesungen Material brauchten, wurden diese den staatlichen Krankenanstalten angegliedert. Die beiden letztgenannten Formen, die Universitätskrankenhäuser und die Stiftungsspitäler, haben sich bis in die neueste Zeit erhalten, und einige derselben haben eine bis in die jüngsten Tage reichende ruhmvolle Vergangenheit. Das Krankenhauswesen zeigte, namentlich um das Ende des 18. Jahrhunderts und bis zur Mitte des 19., schwere Mißstände, deren Ursachen man erst um die letzte Periode dieses Zeitabschnittes zu beseitigen anfing. Die Sterblichkeit an Krankenhausfiebern und Hospitalbrand, namentlich der Wunden, wurde eine für unsere heutigen Vorstellungen unerhört große. Allerdings waren die gesundheitlichen Verhältnisse in den blockartigen Anstalten nach unseren heutigen Begriffen ganz ungeheuerlich schlechte und die Ausnutzung der Krankenhausbetten, die enge Anhäufung der Kranken, die Überlastung der einzelnen riesengroßen Säle, die Unreinlichkeit des Betriebes, erscheinen uns heute unbegreiflich. Die Kriegserfahrungen des Krimkrieges und des amerikanischen Befreiungskrieges schufen einen Wandel. Sie führten, hauptsächlich durch die unermüdliche Agitation der *Miss Nightingale*, zu einer radikalen Umwälzung im Krankenhauswesen.

Luft und Licht, möglichst freie Lage wurden jetzt die dringendsten Forderungen, die man an Krankenhausbauten stellte. Es wurde dadurch nötig, von dem bisher geübten Grundsatz des großen Einheitsbaues abzugehen und statt dessen zahlreiche kleinere freigelegene, anfangs eingeschossige Krankenräume zu bauen, die über einen größeren Raum sich verbreiteten. Aus den Krankenhäusern wurden nach einem Worte *Virchows* Krankendörfer. Sodann begann diejenige Reform des Krankenhauswesens, die eng verknüpft ist mit der Errichtung der modernen städtischen Krankenanstalten. Mit Zagen ging selbst *Virchow* an diese Aufgabe, weil er bei deren Lösung fast ein Jahrzehnt hindurch von der Angst nicht frei werden konnte, daß das Krankenhaus selbst eine größere Gefahr für die Insassen bilden könnte, als die Krankheit, die zur Überführung Anlaß gab. Aber er selbst erlebte noch die Grundlosigkeit dieser Befürchtungen. Unter ihm wurden in Berlin große städtische Krankenhäuser im Baracken- und Pavillonstil ausgeführt, die den Grundsatz möglichst freier Lage, möglichst heller lüftbarer großer Räume und möglichst durchführbarer Reinlichkeit zur Unterlage hatten. Sein Vorgehen wurde für den Bau ähnlicher An-

stalten in anderen Großstädten vorbildlich. Seit diesem heute auch schon überwundenen Zeitabschnitt sind die Anforderungen an Krankenhausversorgung durch drei Gründe ganz andere geworden. Erstens war es der Aufschwung der operativen Technik und der modernen Wundbehandlungsmethoden, der dazu führte, ein System der Behandlung auszubilden, dessen komplizierte Einrichtungen das Verbleiben in den Privatwohnungen fast unmöglich machten und dagegen eine solche in besonders eingerichteten Anstalten als unerläßlich hinstellten. Die Behandlung größerer Wunden, die Ausführung größerer Operationen ist heute nur in solchen Anstalten möglich, die in Einrichtung und Ausstattung den weitgehenden Anforderungen der modernen Chirurgie entsprechen. Zweitens waren es die Fortschritte in der Erkennung des Wesens der Infektionskrankheiten, welche zu der Erkenntnis führten, daß die Absonderung in geschlossenen Anstalten eines der wichtigsten Mittel zur Verhütung ihrer Verbreitung ist. Die Seuchengesetze haben dieser Erkenntnis Rechnung getragen, indem sie die bestimmten Bedingungen festlegten, unter welchen der beamtete Arzt die zwangsweise Überführung des Erkrankten in die Anstalt durchsetzen kann. Drittens war es die soziale Versicherung, die dazu führte, daß ein großer Teil der versicherten Bevölkerung, namentlich die Unverheirateten, den Anstalten zuging. Dazu kam als wirtschaftlich nicht unwesentlicher Umstand, daß die komplizierten modernen Untersuchungs- und Behandlungsverfahren, wie die Röntgenuntersuchung, die Tuberkulinprobe, Salvarsanbehandlung, die Beobachtung auf beginnende Magendarmkarzinome und ähnliches mehr, Einrichtungen beanspruchten, die ebenfalls nur in großzügig eingerichteten Anstalten bereitgestellt werden konnten. Durch diese Umwandlung ist das moderne Krankenhaus nicht mehr die Zuflucht der Sterbenden und das Obdach der Ärmsten, sondern es ist eine Einrichtung geworden, in welcher die gesamte Bevölkerung aller Stände bei schweren Erkrankungen die zweckmäßigste und schnellste Hilfe erwarten darf. Damit schwand auch die Furcht vor dem Krankenhaus, und schon jetzt besteht allerorten die Neigung des Publikum, bei allen irgendwie bedenklichen Krankheitszuständen die Anstalt aufzusuchen.

Komplizierte technische Einrichtungen des Baues und Betriebes der modernen Anstalten zu schildern, ist nicht Aufgabe dieses Werkes, diese Darstellung gehört ausschließlich in die Handbücher der allgemeinen Hygiene, welche eingehend über Disposition des Planes, über die zweckmäßige Auswahl des Platzes, über die Einrichtungen der Lüftung und Heizung, der Küchen, der maschinellen Vorführungen usw. berichtet. Von sozialtherapeutischer Bedeutung sind vielmehr andere Fragen, die in diesen Handbüchern nicht behandelt werden. Die folgende Tabelle gibt ein Bild von dem Anwachsen der Krankenhausversorgung und der in ihnen vorhandenen Betten.

Preußens Heilanstalten.

	Zahl aller Betten	Zahl aller Verpflegten
1885	56.656	341.863
1891	75.256	468.132
1897	89.296	600.127
1900	103.207	719.161
1905	131.307	994.488
1910	160.434	1,304.641

Auf 10.000 Einwohner kamen 1910: 40·56 Betten und 329·86 Verpflegte, also auf 1 Bett 8·13 Verpflegte und auf 1 Verpflegten 29·37 Verpflegungstage. Auf 100 Verpflegte kamen 5·19 Gestorbene. Alle diese Zahlen schwanken nach den Gegenden außerordentlich; in rein ländlichen, industriearmen Provinzen ist die Zahl der Betten und Verpflegten erheblich geringer als der Durchschnitt; in Industriegegenden, großen Zentren und Universitätsstädten wiederum erheblich höher; hier steigt auch die Zahl der Verpflegten auf 1 Bett, weil die Betten zuweilen bis an die Grenze des Zulässigen ausgenutzt werden und hier ist auch infolge der Schwere der Erkrankungen die Letalität größer; so betrug z. B. in Berlin 1910 die Zahl der Verpflegten auf 1 Bett 11·57 bei einer Durchschnittsdauer von 25 Tagen, d. h. die Anstalten waren immer vollbelegt; und die Letalität betrug fast 9%. Im allgemeinen sollte die Zahl der Patienten auf 1 Bett 10 nicht übersteigen, d. h. eine Stadt an Betten mindestens 10% der Krankenhauszugänge bereit stellen. Es ist dies ein richtigerer Maßstab, als der jetzt gebräuchliche auf die Zahl der Einwohner, die keinen Anhalt auf deren Krankenhausbedürfnis gibt. Man rechnet gegenwärtig auf tausend Einwohner einer Großstadt 5—6 Betten, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß diese Anstalten vielfach zugleich auch der Bevölkerung der nächsten Orte zu dienen haben. In großen Industriezentren, in denen die Zahl der Verletzungen wächst, in Universitätsstädten und Hafenstädten wird noch weit über dieses Maß hinausgegangen. Die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes beträgt 25—30 Tage, bei chirurgischen Fällen etwas weniger, bei der Tuberkulose 45—50 Tage. Die Kosten für die Errichtung dieser Anstalten sind bei der Notwendigkeit der Erfüllung der Forderungen moderner Hygiene erheblich gewachsen: während noch vor etwa 10 Jahren auf das Bett 5—6.000 Mark gerechnet wurde, ist ein solches jetzt kaum mehr unter 10.000 Mark einschließlich Ausstattung, aber abzüglich der Kosten für Grund und Boden zu errichten. Die Größe dieser Anstalten hängt von der Größe der versorgten Bevölkerung ab. Für kleinere Städte bewährt sich ein kleinerer Einheitsbau in möglichst einfachem Typus mit chirurgischer und innerer Abteilung, der etwa 30—100 Betten umfaßt. Für die Groß- und Weltstädte ist man zu dem Typus des allgemeinen Krankenhauses übergegangen, welches 600—1500, ja im Virchowkrankenhaus sogar bis 2000 Betten enthält. Ein solches Krankenhaus ist fast eine kleine Stadt; es gruppieren sich um das Verwaltungs- und Aufnahmegebäude zu beiden Seiten in langer Reihe die Pavillons nach innerer und chirurgischer Abteilung getrennt, die benachbarten meist durch einen Gang verbunden, und mit Liegehallen oder verdeckten Balkons versehen. In der Mitte des Gesamtplanes oder an den Seiten liegen die Maschinen-, Waschhäuser und die Küchen, an dem einen Ende das Leichenhaus, der inneren Abteilung ist ein eigenes Badehaus angegliedert, der chirurgischen ein solches für Röntgenuntersuchungen und ein oder mehrere Operationssäle. Eine derartige Anstalt braucht ein ganzes Heer von Angestellten. Auf einen Oberarzt und Abteilungsvorstand rechnet man 150 bis 250 Betten, für je 50 Krankenbetten einen Assistenzarzt, dem Volontärärzte und Medizinalpraktikanten beigegeben sind. Auf 100.000 Krankheitstage kommen 63 Pflegepersonen, die meist aus dem Schwesternstande hervorgegangen sind. Das Heer der Wärter, Reinigungsmädchen, Hilfskräfte im maschinellen Betriebe, in der Küche und dem Waschhause

ist so groß, daß auf $1^1/_2$ bis 2 Kranke ein Angestellter kommt. Diese großen Anstalten haben am zweckmäßigsten eine eigene Schwesternschule, aus der sich ihr Pflegepersonal ergänzt. An ihrer Spitze steht eine Oberin, in jedem Pavillon befindet sich eine Oberschwester, der mehrere Schwestern und Schwesternschülerinnen zur Seite stehen. Mit der staatlich vorgeschriebenen Prüfung der Schwestern werden die ärztlichen Leiter der Anstalt selbst betraut, die auch den Unterricht erteilen. Die Wirtschaftlichkeit der Anstalt wird dadurch gewährleistet, daß eigene Verwaltungsbeamte und Materialienverwalter den komplizierten Betrieb der Anschaffung der Speisen, der Wäsche, der anderen Gebrauchsgegenstände leiten; daß ein eigener Oberapotheker nicht fehlen darf, ist selbstverständlich. Die Pflegesätze in einer solchen Anstalt sind wechselnde. Gewöhnlich sind die Selbstkosten erheblich höher, als diejenigen Sätze, welche von den Selbstzahlern oder den Krankenkassenmitgliedern bezahlt werden, d. h. die Krankenhäuser sind Zuschußanstalten. Ein großer Teil der Insassen der Anstalt sind Krankenkassenverpflichtete, für welche ihre Krankenkasse die Kosten der Aufnahme trägt. Auch für diese leistet die Stadt demnach einen Zuschuß, zu dem sie nicht verpflichtet ist. Man hat von ärztlicher Seite dies beanstandet, weil die Gemeinde den leistungsfähigen Krankenkassen nichts zu schenken nötig habe. Mit Recht haben die Gemeinden sich diese Beweisführung nicht zu eigen gemacht. Die Krankenkassen würden bei Übernahme der vollen Kosten sich wahrscheinlich genötigt sehen, mit der Überweisung in Krankenhäuser sparsamer vorzugehen; dadurch würden aber eine ganze Zahl leichter Erkrankter, namentlich jugendlicher unverheirateter Arbeiter, auch selbst bei kleinen Leiden, des Segens der Krankenhausbehandlung verlustig gehen, der ihnen neben zweckmäßiger Pflege schnellere Heilung und größere Aussicht auf volle Erhaltung der Gesundheit gibt. Es ist richtig, daß die Krankenkassen bei Kämpfen mit ihren Ärzten einen Teil ihrer Verpflichtungen durch ausgiebigere Überweisungen in öffentliche Anstalten abwälzen können; von einer großen Schädigung der Ärzte kann aber bei der Überlastung der städtischen Krankenhäuser kaum die Rede sein; das Kriegsgeschrei einiger Ärzte, welche von den Assistenzärzten Hilfe im Streit gegen die Kassen durch allgemeine Stellenniederlegung verlangten, muß wegen der Gefahr für die Gesamtbevölkerung als eine vergiftete Waffe abgewiesen werden. Andrerseits sollten die, häufig nicht voll erfahrenen jungen Aufnahmeärzte von ihren Vorgesetzten stets ernstlich darauf hingewiesen werden, daß für die Aufnahme in die Anstalt nicht lediglich ärztliche Gesichtspunkte, wie die Schwere des Leidens, sondern oft ganz soziale, wie fehlende häusliche Pflege oder Ansteckungsgefahr in engen Wohnungen in Betracht kommen. Die Notwendigkeit, eine größere Anzahl anstaltsbedürftiger Kranker abzuweisen, ist an sich schon eine bedauerliche, wenn auch im Winter oft schwer vermeidbare Maßnahme.

Die Ausgaben der Städte ergeben sich aus den folgenden Zahlen:

Auf je 1 Krankenverpflegungstag entfallen an

Beköstigung	1·21—2·53	Mk
Wirtschaftsbeitrag . .	0·30—1·16	„
Personal	1·00 2·70	„

Die Gesamtausgaben betrugen in

Köln	2·81 Mark
Straßburg	4·45 „
Frankfurt a. M.	5·40 „
Berlin-Urban	3·81 „
Nürnberg	3·09 „
Düsseldorf	6·34 „
Hamburg	6·36 „
Schöneberg	6·47 „

Die laufenden Ausgaben der 10 größten preußischen Städte allein für ihre kommunalen Krankenhäuser belaufen sich auf rund 20 Millionen.

Es ist ohneweiteres klar, daß durch diese Ausgaben den Städten eine außerordentlich große Belastung zufällt, namentlich den weniger leistungsfähigen. Dazu kommt, daß die Neigung der Bevölkerung, das Krankenhaus aufzusuchen, nicht proportional dem Zuwachs der Bevölkerung, sondern progressiv wächst. Da nun manche Großstädte alljährlich um das vielfache von Tausenden wachsen, so ergibt sich, daß kaum nach Beendigung des Baues einer neuen großen Anstalt schon wieder die Frage ihrer Erweiterung oder der Anlegung eines neuen Krankenhauses auftaucht. Überdies ist in der Neuzeit die Frage ernstlich erwogen worden, was zweckmäßiger ist: die Schaffung neuer Riesenanstalten, oder die Errichtung einer größeren Anzahl kleinerer Krankenhäuser; deren Bettenzahl 250 nicht übersteigt. Diese ernstlich erörterte Frage ist noch nicht endgültig gelöst. Vor allem steht es nicht zweifellos fest, ob wirklich diese kleineren Anstalten, wie behauptet, in Bau und Betrieb auch billiger herzustellen sind. Man ist daher ernstlich auf Abhilfemaßnahmen bedacht. Die eine, die Errichtung großer mehrstöckiger Einheitsbauten, wird in der Neuzeit vielfach für die ganze Anstalt oder für kleinere Abteilungen angewendet. Man stützt sich hierbei auf die Fortschritte der Hygiene, die heute das zuließen, was vor hundert Jahren gesundheitlich im höchsten Grade zu beanstanden war. Im ganzen muß man diese Maßnahmen als ein nicht ganz ungefährliches Experiment bezeichnen; denn den Ansprüchen an Luft, Licht und leichte Reinigung wird nicht so gut und sicher genügt. Auch der Vorschlag, mit Nebenräumen zu sparen, läßt sich bei den steigenden Ansprüchen nicht ohne weiteres durchführen. Man erwägt deshalb gegenwärtig seit einigen Jahren ernstlich, ob nicht in anderer Weise Abhilfe zu schaffen ist. Die allgemeinen Krankenhäuser dienen heute der Aufnahme von Kranken aller Art. Sie sind dadurch unnütz kostspielig, denn sie sollen jetzt nicht nur für die akuten Infektionskrankheiten, deren Absonderung viel Raum und ernste Maßnahmen erfordert, und für die chirurgischen Erkrankungen vorsorgen, sondern auch für die unzähligen chronisch und leicht Erkrankten. Für diese aber werden dieselben komplizierten Einrichtungen zur Verfügung gestellt wie für die erste Gruppe, obgleich sie deren nicht annähernd in diesem Umfange bedürfen. Man hat daher die Folgerung gezogen, die allgemeinen Krankenhäuser ausschließlich oder überwiegend für die akuten Erkrankungen, die Unfälle, Operationen und die Absonderungskrankheiten aufzusparen, die übrigen kleineren oder auch größeren chronischen Organleiden dagegen, wie Herzleiden, Nierenleiden etc., vor allem aber die Leichterkrankten und Genesenden nach kurzer Durch-

gangszeit im allgemeinen Krankenhaus dann anderen Anstalten zuzuweisen, die, nach einem leichteren Typus gebaut, schon im Bau sich billiger stellen, vor allem aber im Betrieb viel einfacher ausgestaltet sind. Diese Anstalten können mit Mittelkorridor ausgerüstet sein, zu dessen beiden Seiten einfache Krankenzimmer mit möglichst wenig Nebenräumen liegen, in denen die Inwohner von einem geringeren Personal an Ärzten und Pflegerinnen versorgt werden, in denen kompliziertere Lüftungsanlagen fehlen und nur auf die Fensterlüftung zurückgegriffen wird, in denen vor allem auch die übrigen im allgemeinen Krankenhaus unentbehrlichen Hilfseinrichtungen, wie eigener Operationssaal, zahlreiche Untersuchungsabteilungen usw. wegfallen können. Diese Hilfskrankenhäuser werden zweckmäßig in der Peripherie der Städte auf billigem Grund und Boden im kleineren Umfange errichtet, aber von der Zentrale aus belegt und versorgt. Dieser Plan ist bisher in ausgedehnterem Umfange noch nirgends zur Durchführung gebracht worden, wohl aber hat man, und zwar zuerst und allein in Charlottenburg, auf dem Grund und Boden des großen allgemeinen Krankenhauses selbst zwei Leicht-Krankenhäuser errichtet, die den geschilderten Anforderungen vollkommen entsprechen, die nichts sind, als Unterkunftshäuser für chronische und leicht Erkrankte und in denen sich das Bett auf etwa 4000 M. stellt, während der Betrieb für Tag und Kopf erheblich geringere Aufwendungen beansprucht.

Eine weitere Erleichterung des Krankenhausbetriebs ist die Schaffung von Genesungshäusern außerhalb der Stadt im Grünen, aber in deren Nähe. Der Gedanke wurde schon vor mehreren Jahrzehnten von *Güterbock*, der dessen Durchführung in England kennen gelernt hatte, und von *Ziemssen* für Deutschland vertreten. In der neueren Zeit wird er ganz energisch durchgeführt und diese Durchführung wird durch die Mitwirkung der Krankenkassen erleichtert, welche für ihre Versicherten im großen Umfang Genesungsheime errichten oder, wo solche von den Städten und privaten Unternehmern errichtet sind, belegen. Namentlich in Berlin und in den Rheinlanden sind sehr große Genesungsheime von den Krankenkassen geschaffen worden. Wo der Betrieb ein zweckmäßiger ist, hat er eine erhebliche Entlastung der allgemeinen Krankenhäuser zur Folge. Im städtischen Krankenhause in Düsseldorf z. B. wird die innere Abteilung durch das geordnete Zusammenarbeiten sehr schnell entlastet, zum Vorteil der Anstalt und der Patienten. Etwas zweifelhafter ist der Versuch gutsituierter Krankenkassen zu beurteilen, eigene, nur für ihre Mitglieder bestimmte Krankenhäuser zu errichten. Es bleibt fraglich, ob ein wirtschaftlicher Nutzen erreicht wird, und ob der Vorteil der Verwaltung, über eigene Betten selbständig zu verfügen, aufgewogen wird durch den jedenfalls möglichen Nachteil für die Versicherten, die dadurch ganz von ihrem Vorstand, auch in der Bewertung der Folgen ihrer Krankheit abhängig werden. Ganz anders ist die Sachlage natürlich in großen industriellen Gebieten, in denen namentlich die chirurgischen Erkrankungen sich häufen und in denen seit Jahrzehnten eigene Knappschaftskrankenhäuser und ähnliches bestehen. Im übrigen aber verdient es im allgemeinen den Vorzug, die Krankenhäuser nach der Art der Krankheiten und nicht nach Berufen zu differenzieren.

Aber auch nach einer ganz anderen Richtung hat sich von selbst eine Differenzierung der Krankenhäuser nach der Art der Erkrankungen

vollzogen. Schon früher hatte man eigene Anstalten, namentlich für Irre, und zwar unterschieden für heilbare Geisteskranke, für Idioten, Epileptiker und für Unheilbare. Die Spaltung der Medizin in Spezialfächer führte dazu, daß auch Privatärzte sich eigene Kliniken errichteten, in denen sie ihre Patienten, deren Behandlung im Hause nicht möglich war, operierten und versorgten. Solche Spezialkliniken sind seither in den Großstädten, auch abgesehen von den Universitätsanstalten, in großer Zahl entstanden. So bestehen z. B. in Berlin gegenwärtig nahe an 100 Privatkliniken für die verschiedensten Sonderfächer.

Ein anderer Typus des Privatkrankenhauses ist das Sanatorium, welches, häufig von einer Gesellschaft gegründet, von einem Hausarzt hygienisch geleitet, Einzelzimmer enthält, in welche verschiedene Spezialärzte ihre eigenen Kranken ohne die Verpflichtung, sich um die wirtschaftliche Versorgung zu kümmern, legen, um sie ebenfalls dort wie in eigenen Kliniken zu behandeln. Aber diese Anstalten erfordern einen so großen Kostenaufwand, daß sie nur sehr gut situierten Patienten und dem Mittelstand allenfalls bei verhältnismäßig kurz dauernden und lebensgefährlichen Erkrankungen zugänglich sind. Die Städte sind daher in der neueren Zeit dazu übergegangen, einem in großem Umfange bestehenden Bedürfnis ihrerseits zu entsprechen, nämlich auch für den sogenannten Mittelstand in ihren eigenen Krankenhäusern Abteilungen zu gründen, in denen dieser ärztliche Versorgung findet. Es ist gegen eine derartige Einrichtung der Einwand erhoben worden, daß es nicht Aufgabe der Stadt sei, für zahlungsfähige Patienten Räume zu schaffen, womöglich unter städtischem Zuschuß. Demgegenüber ist zu bemerken, daß das Bedürfnis tatsächlich besteht. Eine schwere akute Krankheit kostet gegenwärtig, wenn ein operatives Verfahren nötig ist, so viel, daß die Aufbringung dieser Kosten den Haushalt eines kleinen Beamten, Lehrers oder wenig bemittelten Kaufmanns für längere Zeit im Gleichgewicht stört. Die Privatanstalten sind nicht in der Lage, ihre Forderungen herabzusetzen, wohl aber kann eine große Verwaltung, die nicht selbst auf Gewinn ausgeht, ihre Maßnahmen so treffen, daß die aufzubringenden Kosten für die genannten Bevölkerungskreise nunmehr erschwinglich werden. Insofern haben die Stationen für Patienten zweiter Klasse in ihrer Angliederung an das allgemeine Krankenhaus ihre volle Berechtigung. Auch der Einwand, daß der Neid der ärmeren Bevölkerung erregt werde, darf abgelehnt werden. Für die in Betracht kommenden Kreise ist nun einmal im Interesse der Heilung eine Einhaltung ihrer bisherigen Lebensgewohnheiten Mitbedingung zur Genesung. Das schließt nicht aus, daß auch die Abteilungen der dritten Klasse nach Möglichkeit den berechtigten Anforderungen der von ihnen belegten Bevölkerungsschichten an eine gewisse Wohnlichkeit entsprechen. Notwendig ist nur, daß die Einrichtungen zu der Gesundung für alle Klassen gleichmäßig geboten werden, und diese Voraussetzung trifft auch in der Tat zu. Schließlich ist von seiten der praktischen Ärzte beklagt worden, daß die Gemeinden durch derartige Einrichtungen ihnen eine gewisse Konkurrenz machen. Auf diesen Einwand Rücksicht zu nehmen, liegt kaum Veranlassung vor; denn die voll zahlungsfähigen Elemente ziehen es doch vor, diejenige Privatanstalt aufzusuchen, in der ihnen die Wahl des Operateurs freisteht. Die Übertragung der Behandlung in den Abteilungen zweiter Klasse an einen von den Patienten selbst frei gewählten Arzt ist aber

im Interesse der Einheitlichkeit der Leitung schwer oder gar nicht durchführbar. Eher ließe sich der Weg beschreiten, den ganz neuerdings die Ärzte von Frankfurt a. M. ihrer Gemeindeverwaltung vorgeschlagen haben: die Unterstützung privater Krankenanstalten seitens der Stadt, soweit Unterstützungsbedürftigkeit der dort verpflegten Insassen vorliegt. Dieser Forderung wird allerdings vielfach auch jetzt schon ohne weiteres seitens einiger Gemeindeverwaltungen entsprochen, indem sie eine Reihe von Privatkliniken zur Behandlung unbemittelter Einwohner zulassen.

Die Frage der Angliederung besonderer Spezialabteilungen an die allgemeinen Krankenhäuser ist im Flusse und entspricht bei der Spezialisierung der Heilkunst einem dringenden Erfordernis. Schon jetzt haben größere Anstalten eigene Abteilungen für Ohren-, Augen-, Haut- und Frauenkrankheiten, schon jetzt gibt es vielfach besondere Abteilungen für Nervenkranke, und es ist vorauszusehen, daß diese Spezialisierung im Laufe der Jahre weitere Fortschritte machen wird.

Die Stellung der leitenden Ärzte in den allgemeinen Krankenhäusern und Spezialanstalten ist zwar nicht überall ganz einheitlich geregelt, zeigt aber im ganzen nur geringe Abweichungen. Für die Leitung der größeren oder kleineren Abteilungen wählt die Gemeinde gewöhnlich einen Arzt, der durch besondere Leistungen wissenschaftlicher Art und durch längere Vorbildung an Universitäts- und anderen Anstalten sich einen Ruf erworben hat. Er wird zweckmäßigerweise an die Spitze der Verwaltung der ganzen Anstalt gestellt, wobei ihm ein technischer Verwaltungsbeamter zur Seite steht oder unterstellt ist. Im Virchowkrankenhause ist ein Hygieniker als ärztlicher Verwaltungsdirektor angestellt, der lediglich in dieser Funktion tätig ist. Meist aber hat der Oberarzt zugleich eine eigene Direktorialabteilung, die er auch ärztlich versorgt. Er ist für gewöhnlich für eine bestimmte Anzahl von Jahren auf Privatdienstvertrag angestellt, nicht als Beamter, aber mit der Anwartschaft auf Ruhegehalt. Außerdem steht ihm das Recht auf konsultative Praxis zu. Von ärztlicher Seite ist wiederholt die Forderung aufgestellt worden, daß der leitende Arzt ausschließlich im Dienste des städtischen Krankenhauses als hochbesoldeter hauptamtlicher Beamter mit Ausschluß jeglicher Privattätigkeit angestellt sein solle. Diese Forderung besteht nicht zu Recht; denn erstens hat die städtische Verwaltung die Pflicht, die außergewöhnlich großen Erfahrungen eines solchen Mannes auch in den Dienst der ärztlichen Versorgung ihrer Gesamtbevölkerung zu stellen, und ihm zu gestatten, die Ärzte der Stadt, die seines Rates bedürfen, zu unterstützen, dann aber hat ein tüchtiger Oberarzt nicht die Verpflichtung, alle die Dienste zu leisten, die ein schlechter bezahlter Assistent für ihn nach seinen Anordnungen auszuführen vermag. Er darf sich gar nicht in die unzähligen Kleinarbeiten zersplittern. Er würde seine Kräfte verzetteln, wenn er alle die außerordentlich zahlreichen Nebenuntersuchungen, deren Ergebnisse ihm ein Assistent oder Volontärarzt berichten kann, selbst ausführen wollte, wenn er jeden Verbandwechsel eigenhändig vornähme. Sein Scharfblick und seine Kenntnisse genügen, um oft in verhältnismäßig kurzer Zeit den Fall zu übersehen und die notwendigen Anordnungen zu treffen; und daß der leitende Arzt jeden Fall täglich selber sieht und untersucht, ist ebensowenig erforderlich wie in der Privatpraxis. Die Zeit des Chefarztes ist also durch seine Krankenhaustätigkeit nicht voll aus-

gefüllt und die Stellung einer derartigen Forderung würde seine Kräfte zum Schaden seiner Patienten erschöpfen. Man kann ihm keine Vorschläge über die Ausnützung seiner freien Zeit geben, die am besten im Dienste anderer Kranker, in wissenschaftlicher Forschung und in der Abhaltung von Fortbildungskursen für praktische Ärzte angewendet wird. Seine Assistenzärzte, von denen der älteste gewöhnlich als Oberarzt größere Funktionen zu übernehmen hat und seinen Vorgesetzten beim Urlaub vertritt, sind auf eine beschränkte Anzahl von Jahren angestellt. Sie haben nicht das Recht der Privatpraxis und ihre Stellung wird als Durchgangsposten angesehen für die Ausbildung zur Praxis oder als Vorbereitung für die Stellung eines leitenden Arztes. Die Volontärärzte sind lediglich zu ihrer Ausbildung an der Anstalt und beziehen gewöhnlich außer Wohnung und freier Kost kein Gehalt oder nur ein Taschengeld. Die Schwestern werden für längere Zeit angestellt, sie erhalten außer Wohnung, Verpflegung und Kleidung ein bestimmtes Gehalt, haben nach einer Anzahl von Jahren Anspruch auf Ruhegehalt und beziehen bei Erkrankung und Invalidität im Dienste schon vor Vollendung der Dienstzeit die ihnen vertragsmäßig zustehenden Gebühren. Alle anderen Angestellten sind auf Kündigung angestellt. Sie werden gewöhnlich statt der Krankenkassenversicherung, wie dies nach den Gesetzen zulässig ist, auf festes Gehalt in Krankheitsfällen gesetzt und die Behandlung wird ihnen im Krankenhause selber zuteil. Ihre Stellung ist dadurch ungünstiger, als wenn sie in der Krankenversicherung wären; denn sie können nach überstandener Krankheit durch Kündigung entlassen werden, während ihnen während der Rekonvaleszenz sonst noch ein Anspruch auf Krankengeld zustände. Man ist bemüht, diese Lücken durch Sonderbestimmungen auszufüllen.

Außer den Krankenhäusern bestehen in allen großen und den meisten Mittelstädten auch Anstalten zur Untersuchung und Behandlung ambulanter Kranker, besonders solcher, die einer Spezialbehandlung bedürfen, die sog. Polikliniken oder Ambulatorien. Die erste Gruppe dieser Polikliniken sind Universitätsinstitute, von den Vertretern der Sonderfächer geleitet, die zugleich dem Unterricht der Studierenden dienen. Die zweite Gruppe sind Behandlungsstätten für ambulante Kranke, die den großen allgemeinen Krankenhäusern angegliedert sind. Ihre Errichtung und ihr Betrieb dient einem dringenden Bedürfnis der großen überlasteten Anstalten. Viele Operierte bedürfen nach einem gewissen Zeitraum nicht mehr des Aufenthalts in der Anstalt selbst, wohl aber einer Nachbehandlung, sei es durch Verbände, oder durch Bäderbehandlung, Massage, funktionelle Heilmethoden zur Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit. Viele Geschlechtskranke können nach Erlöschen der Ansteckungsgefahr schon vor vollendeter Behandlung entlassen werden, für manche Hautkrankheiten ist Krankenhausbehandlung nicht erforderlich, aber der komplizierte Apparat zur Lichtbehandlung ist nur in der Anstalt vorhanden. Es wäre Verschwendung für sie und Raub an bedürftigeren Kranken, wenn man sie ein Krankenbett mit Beschlag legen ließe. Die dritte Gruppe sind die privaten Polikliniken frei praktizierender Spezialärzte, welche ärmere Kranke unentgeltlich oder gegen teilweise oder gänzliche Rückerstattung ihrer Unkosten behandeln, teils um in steter Übung zu bleiben, teils um Material für wissenschaftliche Beobachtung zu sammeln. Vielfach tun sich zur Errichtung einer derartigen, an sich kostspieligen Poliklinik die Vertreter

mehrerer Spezialfächer zusammen. Gegen derartige Privatpolikliniken wendet sich neuerdings die Gegnerschaft der organisierten Ärzte. Sie ist insoweit berechtigt, als sie sich gegen die Errichtung von Polikliniken durch nicht genügend vorgebildete Ärzte richtet und die Ausnutzung durch zahlungsfähige Patienten bekämpft. Sie ist aber abzulehnen, wenn sie sich gegen gut geschulte Spezialisten wendet, nur weil diese unentgeltlich behandeln. In Großstädten sind derartige Polikliniken in genügender Zahl, namentlich solche für Erkrankungen der Sinnesorgane, und für Frauenkrankheiten ein dringendes Bedürfnis. Ohne sie würde eine große Zahl von Unterleibskrebsen nicht rechtzeitig bekannt, eine noch größere Zahl von Erkrankungen der Sinnesorgane nach Infektionskrankheiten bei der Jugend bis zur Verwahrlosung unversorgt bleiben. Die Inhaber jener Polikliniken leisten für den Vorteil der Erwerbung von Kenntnissen und Übung der Volksgesundheit einen recht hoch anzuschlagenden Gegendienst. Dieses Ziel würde aber nicht erreicht werden ohne die eindrucksvolle Form öffentlicher Ankündigung, die der Privatarzt sich freiwillig versagt.

Krankentransport und Rettungswesen.

Eine Vorbedingung zweckmäßiger Versorgung von Erkrankten und Verletzten, namentlich für die Unterbringung bei Massenerkrankungen und bei Massenunfällen, ist die Ordnung des Krankentransport- und Rettungswesens. Schon das Seuchengesetz schreibt vor, daß während des Herrschens von Epidemien die Gemeinden verpflichtet sind, alle Einrichtungen zu treffen, die diesem Zwecke dienen. Das Krankentransportwesen ist in den kleineren und größeren Gemeinden meistens so angeordnet, daß entweder sie selbst Krankenwagen in ihrem Besitze haben oder mit leistungsfähigen Unternehmern Verträge geschlossen haben, die ihnen die erforderliche Anzahl von Wagen sichern. Die Krankenwagen sind entweder mit Pferden bespannt oder Automobile. Für kleinere Entfernungen und besondere Verhältnisse genügen auch Krankentransportbahren, die von Menschen befördert werden, sei es, daß zwei Männer sie tragen oder daß die Räderbahre durch einen Fahrer oder einem Motor bewegt wird. Solche Bahren werden zweckmäßig auf die ganze Stadt verteilt an bestimmten Stellen, in Straßenreinigungsdepots, auf Feuerwachen, in den Theatern usw. zur Verfügung gehalten. Gegen die Kraftfahrzeuge ist ursprünglich die Befürchtung laut geworden, daß plötzliche Störungen im Betriebe die Sicherheit der Beförderung gefährden können. Die Praxis aber hat diese Befürchtung als grundlos erwiesen, dafür haben aber die Fahrzeuge den Vorzug der schnelleren Beförderung. Die Einrichtung der Krankentransportwagen ist derart, daß ein oder zwei Kranke, auf Tragbahren gebettet, liegend untergebracht werden können und daß außerdem noch Raum für einen Begleiter sein muß. Sie müssen so gebaut sein, daß sie leicht desinfizierbar sind, d. h. abwaschbaren, hellen glatten Anstrich, abgerundete Ecken und möglichst wenig Vorsprünge haben. Außer den Bahren und Sitzen dürfen sie nur noch einen Kasten mit den nötigsten Stärkungs- und anderen Hifsmitteln enthalten. Die Tragbahren und Transportapparate für besondere Gelegenheiten sind besonderen Forderungen angepaßt, so z. B. kommen in großen Häfen die zur Hebung von Kranken aus größeren Tiefen der Schiffe erforderlichen sackartigen und korbartigen Krankentransportmittel zur Verwendung.

In manchen Städten ist das Transportwesen mit der örtlichen Feuerwehr verbunden, so daß bei deren erstem Anruf ein Krankentransportwagen mit ausrückt, der auf den Feuerwachen seine ständige Aufstellung hat und auch von ihnen aus geholt werden kann. In größeren Städten ist diese Vermischung zweier durchaus verschiedener Aufgaben nicht gut durchführbar. Für bestimmte Zwecke, nämlich den Transport von Kranken mit übertragbaren Leiden, verbieten die Seuchengesetze die Benutzung öffentlicher Wagen und gestatten die Überführung ins Krankenhaus ausschließlich mit Krankenwagen, die sofort nach beendetem Transport der Desinfektion unterzogen werden.

Das Rettungswesen mit seinen verschiedenen Aufgaben für die Rettung aus Seenot, Bergwerken, Fabriken usw. erfreut sich einer großen Ausbildung. Je nach den besonderen Zwecken haben Vereine, Wohlfahrtseinrichtungen und die Leitungen der Unternehmen den Rettungsdienst durch Ausbildung und Bereitstellung der erforderlichen Mannschaften, Transportmittel und Verbandstuben organisiert. Die Rettung aus Seenot und unter der Erde berührt so wenig rein ärztliche Fragen, verlangt andrerseits so sehr besondere technische Vorbildung, daß ihre Einrichtungen hier nicht näher geschildert zu werden brauchen. Erwähnt werden soll nur, daß die Rettungsmannschaften in dem Dienst der ersten Hilfe bei Lebensgefahr vorgebildet und je nach der Art der in Betracht kommenden Fälle mit den nötigen Apparaten zur Bekämpfung der Lebensgefahr, so der Erstickung, des Ertrinkungstodes usw., ausgerüstet sein müssen. Von allgemein sozial-medizinischem Interesse ist ausschließlich die Organisation des Rettungswesens in den größeren Städten, in denen Massenunfälle, industrielle Verletzungen und namentlich die außerordentlich zahlreichen Straßenunfälle die Errichtung besonderer Rettungsstationen verlangen, in denen vor allem aber auch Vorkehrungen getroffen werden müssen, daß die Bevölkerung an bestimmten Orten zu jeder Tages- und Nachtzeit Hilfe findet, die bei der regelmäßigen Beschäftigung der Ärzte außer dem Hause während eines großen Teiles des Tages durch diese nicht unter allen Umständen gewährleistet ist. Diese Rettungsstationen sollen unbedingt nur die erste Hilfe bringen, nicht aber die Behandlung der Erkrankungen übernehmen, und sie sollen auch schwerere Fälle, die notwendig der Krankenhausbehandlung bedürfen, diesen ohne weiteres zuführen. Die Rettungsstationen müssen durch allgemein sichtliche Kennzeichen und wiederholte Ankündigungen der Bevölkerung ihrer Lage nach bekannt sein. Es muß die Anweisung gegeben werden, daß die auf der Straße tätigen Schutzmannschaften die Verletzten dorthin sofort zu bringen haben, falls das nächste Krankenhaus schwer erreichbar ist. Die Einrichtungen müssen so angeordnet sein, daß zwar in möglichst einfacher Form, aber doch allen Anforderungen der Antisepsis und Asepsis entsprechend, auch bei Wunden und Verletzungen eine solche Hilfe gewährt werden kann, daß sie der späteren Versorgung derselben nicht hinderlich ist. Deshalb ist es nötig, daß bei Tag und Nacht ein ausgebildeter, womöglich chirurgisch geschulter Arzt, der nur in dringenden Fällen seine Hilfe auch außerhalb der Wache bereitstellen darf, sich auf der Rettungsstation befindet; ihm zur Seite steht ein Heilgehilfe, der die Instrumente instand hält, die Bücher führt und Assistenz leistet. Es ist zweckmäßig, daß eine solche Rettungsstation mit den größeren Fabriken der Umgebung

in vertragsmäßigem Verhältnisse steht, so daß diese gegen regelmäßige Beiträge sich deren Hilfe unter allen Umständen sichern. Die Rettungswachen müssen mit Tragbahren ausgerüstet sein und mit den Transportwagen in so unmittelbarer Verbindung stehen, daß diese ihnen jederzeit schnell zugänglich sind, um Schwerverletzte auf die Wache oder ins Krankenhaus vom Orte des Unfalles aus zu verlegen. Die beste Organisation solcher Rettungsstationen hat die Wiener Rettungsgesellschaft, welche über einen Fahrpark, zahlreiche Ärzte und Verbandstationen verfügt und namentlich bei Massenunglücksfällen sich stets leistungsfähig gezeigt hat. Die Festigung einer solchen Organisation kann niemals durch freiwillige Beiträge allein erreicht werden, sondern nur unter der Mitwirkung der Gemeindeverwaltung selbst oder besser noch unter deren ausschließlicher Leitung. Eine solche sichert auch die Möglichkeit, die Krankenhäuser als Verbandstationen für erste Hilfe ebenfalls in den Dienst des Rettungswesens zu stellen. Eine unbedingte Notwendigkeit ist es auch, daß diese Einrichtungen alle Maßnahmen im voraus treffen, um bei Massenunfällen, mögen diese auch noch so selten sein, voll leistungsfähig zu werden, also stets kampfbereit zu sein. Da für die letzteren Fälle die Ausbildung eines größeren Hilfspersonals erwünscht ist und da die Verbreitung der notwendigsten Kenntnisse bei plötzlicher Lebensgefahr nur vorteilhaft sein kann, stellen sich zweckmäßigerweise diese Rettungsstationen auch in den Dienst der Ausbildung von Krankenwärtern und Samaritern, die vereinsmäßig organisiert, dort theoretisch und praktisch unterrichtet werden, deren Vereinsleitung durch Fortbildungskurse für die Erhaltung der gewonnenen Kenntnisse sorgt und die im Falle von Seuchen und Kriegen eine wertvolle Hilfe zu bilden geeignet sind. Auch die Ausbildung von Frauen als freiwilligen Helferinnen für Friedens- und Kriegszeiten wird zweckmäßigerweise an diesen Stellen erfolgen. Eine wichtige Ergänzung bildet auf dem Lande, aber auch in Großstädten, die Organisation des Meldewesens. Wie die Feuermelder allenthalben schnell erreichbar sind, müssen auch Unfallmeldestationen, namentlich für die Nacht, vorhanden sein, um nicht in dringender Gefahr kostbare Zeit zu verlieren, Vielerorten sind daher Feuermelder und Unfallmelder vereint. Anderwärts, namentlich auf dem Lande, dienen die Fernsprechämter dem Meldewesen, während in Gebirgen und in anderen besonderen Fällen das Meldewesen der Lage entsprechend andersartig organisiert werden muß. Für Massenerkrankungen, Epidemien von akuten Infektionskrankheiten oder Vergiftungen reichen die gewöhnlichen Krankenhauseinrichtungen nicht aus. Sie sind auf den durchschnittlichen normalen Krankenstand eingerichtet. Die größeren Krankenhäuser sind meist schon in jedem Winter, wenn Influenza, Diphtherie und Scharlach anschwellen, in Verlegenheit; in kleineren Städten kann diesen Ausnahmezuständen überhaupt nicht Rechnung getragen werden. Das Seuchengesetz schreibt vor, daß jede Gemeinde schon in der Zeit der Ruhe sich auf solche Zeiten der Gefahr vorzubereiten hat und die Aufsichtsbehörde kann den Nachweis der getroffenen Vorsorge erzwingen. Deshalb werden in größeren Krankenhäusern meist Baracken aufgestellt, welche für gewöhnlich überhaupt nicht benützt werden, sondern zur Aufnahme der ersten Fälle einer Seuche, auch bei Seuchenverdacht und zur Absonderung der Angehörigen bestimmt sind. Bei einer wirklichen Seuche hilft nur die Improvisation, die Verlegung der nicht an-

steckenden Insassen des Krankenhauses in Schulen, Siechenanstalten usw. zur Freimachung der Anstalt, die Verlegung der infektiös Erkrankten in Turnhallen, schnell aufgestellte Baracken usw. Für kleinere Städte und Kreise und bei endemischen Seuchen stellt das Rote Kreuz gegen eine Jahreszahlung von 5 M. für 1000 Einwohner transportable Döckersche Baracken zur Verfügung. Für größere Seuchen reichen auch die gewöhnlichen Transportwagen für Kranke und Leichen nicht aus; auch hier bedarf es dann der leicht möglichen Improvisation durch Möbelwagen, Kremser und ähnliches mehr.

Organisation des Gesundheitsdienstes.

Ein Rückblick auf die Fülle der in dem Kapitel über soziale Hygiene und in dem letzten Kapitel geschilderten Einrichtungen zeigt, daß diese, den Forderungen der Zeit entsprechend, fast alle unabhängig von einander entstanden oder sich fortentwickelt haben, daß es aber eine Aufgabe der Neuzeit ist, auch verwaltungstechnisch sie in denjenigen Zusammenhang zu bringen, in dem sie innerlich stehen. Säuglings-, Tuberkulose- und Schulfürsorge greifen ebenso wie die Wohnungsfürsorge beständig eng ineinander und lassen sich nicht durch scharfe Grenzen voneinander trennen. Sie sind ohne die Mitwirkung des Armenarztes und ohne Beziehungen zum Krankenhauswesen gar nicht zu leiten. Die Organisation zur Zusammenfassung aller dieser Aufgaben ist auf dem Marsche, aber an verschiedenen Orten verschiedenartig eingeleitet und entspricht nur teilweise, aber meist noch unvollständig den gestellten Anforderungen. Es ist schon erwähnt worden, daß vielerorten manche Zweige der Fürsorgetätigkeit miteinander vereint und in eine Hand gelegt worden und sogar mit der teilweise rein individuell ärztlichen Tätigkeit des Armenarztes zusammengefaßt worden sind. In einigen kleineren Städten, wie Bremerhaven, Essen u. a. m. ist man auf diesem Wege der Vereinheitlichung des Fürsorge- und Armenarztwesens ziemlich weit vorgeschritten. Ganz planmäßig aber ist dieses in verschiedenen rheinischen und westfälischen ländlichen Industriegebieten durchgeführt worden. Der verdiente Kreisarzt von Hamm, Dr. *Ascher*, hat zuerst ein vollständiges Fürsorgeamt organisiert, in dem staatliche und kommunale Einrichtungen auf diesem Gebiete vereint und unter seiner Leitung ganz einheitlich geführt werden. In verschiedenen Landkreisen der westlichen Provinzen Preußens sind ebenfalls Fürsorgeämter im Ausbau, an deren Spitze hauptamtlich angestellte Ärzte stehen, denen sämtliche einschlägige Aufgaben der sozialen Hygiene und Therapie anvertraut sind. In den größten Städten stellen sich wegen der Differenzierung der Aufgaben der vollständigen Durchführung dieses Planes manche Schwierigkeiten entgegen, die aber nicht unüberwindlich sind und in naher Zukunft sicher zur Einsetzung von Bezirksärzten führen werden, die gleich dem Fürsorgeamt der genannten Kreise mehrere Aufgaben nach räumlicher Zusammenfassung und nicht mehr nach der Trennung in Fächer durchzuführen beauftragt sind. An die Spitze dieser kommunalen Einrichtungen stellen die größeren Städte in immer größerem Umfange Ärzte und Hygieniker, die im Mittelpunkt der Verwaltung, sei es als Stadtärzte oder als Magistratsmitglieder, stehen, und zwar im Hauptamte, und die die verwaltungstechnische Seite der Frage einheitlich bearbeiten.

indem sie genau wie die Schul- und Bauräte zugleich Verwaltungs- und technische Beamte sind. Von der eigentlichen Praxis vollständig losgelöst, haben sie sich ausschließlich in den Dienst der Verwaltung zu stellen, höchstens daß ihnen noch an einzelnen Orten die Tätigkeit eines städtischen Vertrauensarztes zur Begutachtung und Untersuchung erkrankter Beamter, Lehrer usw. übertragen worden ist. Da das Reichsseuchengesetz in seinem Abschnitt über Gesundheitskommissionen die Vereinigung von städtischen und staatlichen Beamten in einer Person vorsah, so sind in einigen Großstädten die Kreisärzte im Nebenamt mit den Aufgaben des Stadtarztes betraut, in anderen ist umgekehrt dem von der Gemeinde gewählten Stadtarzt die Funktion des staatlichen Gesundheitsbeamten übertragen worden. In der neuen Zeit wird, weil der Umfang der Aufgaben doch ein allzu großer geworden ist, die Genehmigung zu derartigen Zusammenlegungen vom Staate nicht mehr erteilt, und auch die Städte ziehen es vor, Beamte zur Lösung ihrer ausschließlichen Aufgaben selbständig anzustellen.

Neben diesen städtischen Aufgaben geht die des staatlichen Gesundheitsbeamten, dessen Funktionen sich in die des Gerichtsarztes und des Gesundheitsbeamten teilen. In kleineren Bezirken ist beides vereint, in größeren Städten ist eine Trennung des gerichtlichen staatlichen Beamten und des eigentlichen Gesundheitsbeamten vorgenommen.

Die Aufgaben des letzteren gehen für Preußen aus der Dienstanweisung über die Aufgaben des Kreisarztes hervor, die im Jahre 1909 erlassen worden ist und alle Bestimmungen enthält, für die er zuständig ist und deren Durchführung auf dem Gesundheitsgebiete sich der Staat ausdrücklich vorbehalten hat. Dazu gehört vor allem außer nebenamtlichen Funktionen der Gutachtertätigkeit die dem Staate ausschließlich zustehende Arbeit auf dem Gebiete der Seuchenbekämpfung, die ständige Überwachung der gesetzlichen Bestimmungen und aller Einrichtungen, die mit dem Gesundheitswesen zusammenhängen, wie der Schule, Badeanstalten, der Wasserversorgung, der Abwässereinrichtungen etc., die Beaufsichtigung der Apotheken, der Hebammen und Desinfektoren, die Überwachung der Prostitution, die Mitwirkung bei der Konzessionierung der Gewerbebetriebe, die Kontrolle der Krankenanstalten. Das harmonische Zusammenwirken von staatlichen und städtischen Gesundheitsbeamten und ihre gegenseitige Ergänzung ist in der Praxis bei einigermaßen gutem Willen stets durchführbar. Der Tätigkeit des Kreisarztes sind die Untersuchungsämter für ansteckende Krankheiten angegliedert. Diese sind im allgemeinen rein staatliche Anstalten, zum geringeren Teile auch solche größerer Landgemeinden oder Abteilungen besonders von hygienischen Universitätsinstituten; schließlich sind in einigen Städten die bakteriologischen Untersuchungsabteilungen der großen Krankenhäuser und in Berlin noch das städtische Untersuchungsamt zugelassen. An der Spitze dieser Ämter stehen Bakteriologen von Fach, in den rein staatlichen Anstalten gewöhnlich die Kreisassistenzärzte, aus deren Mitte sich neuerdings in Preußen die Kreisärzte fast ausschließlich ergänzen. Die Aufgabe dieser Ämter ist eine doppelte. Zunächst haben sie alle ihnen vom Kreisarzte übertragenen Untersuchungen auf Krankheitserreger bei Erkrankungen und Seuchenverdacht auszuführen; der Auftrag erstreckt sich gewöhnlich auch auf die Untersuchung der Angehörigen z. B. bei Abdominaltyphus und Diphtherie.

Auch die *Widal*sche Reaktion und vielfach auch die *Wassermann*sche werden in diesen Anstalten vorgenommen. Dann aber stellen sie sich in den Dienst der praktischen Ärzte ihres Bezirks, für die sie die Untersuchungen auf Tuberkelbazillen, Diphtheriebazillen, Gonokokken usw. ausführen. Die rein städtischen Ämter führen auch die Trinkwasseruntersuchungen, die Milchuntersuchungen für die Säuglingsfürsorgestellen und andere ähnliche Aufgaben aus. Sie stellen sich auch in den Dienst der Bekämpfung der Schuldiphtherie, indem neuerdings an vielen Orten die Zulassung der Genesenen von dem Nachweis der Bazillenfreiheit abhängig gemacht und der Ausschluß der gefundenen Bazillenträger verfügt wird. Über dem Kreisarzt als nächsthöhere Instanz stehen die Regierungsmedizinalräte, welche als ausschließliche Verwaltungsbeamte ihrer Regierungsbezirke die Ergebnisse der kreisärztlichen Tätigkeit sammeln, überwachen und leiten, in deren Händen das Berichterstatterwesen liegt und die eine umfassende Gutachtertätigkeit ausüben. An der Spitze der Verwaltung steht das Medizinalkollegium der Provinz und die wissenschaftliche Deputation in Berlin, während für das gesamte Reich das Reichsgesundheitsamt und der ihm zur Seite stehende, aus gewählten ehrenamtlichen Mitgliedern zusammengesetzte Reichsgesundheitsrat die oberste Spruchbehörde ist, die wichtigsten neu auftauchenden Fragen auf dem Gebiete der Gesundheitspraxis und der Krankheitsbekämpfung berät, begutachtet und entscheidet. Dem Reichsgesundheitsamt stehen umfassende Laboratorien, deren Leitung hervorragenden Forschern übertragen ist, zur Verfügung. Es bearbeitet zugleich auch die Bevölkerungs- und Gesundheitsstatistik des ganzen Reiches und veröffentlicht sie in periodischen und unregelmäßig erscheinenden Mitteilungen, die auch Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung enthalten und deren Mitteilungen in den letzten zwei Jahrzehnten außerordentlich wertvolles wissenschaftliches Material enthalten. Das Reichsgesundheitsamt ist die offizielle Behörde für die Gesetzgebung. An der Spitze steht ein Präsident. Es besteht aus 4 Abteilungen, der medizinischen, der chemisch-hygienischen, der bakteriologischen und der Veterinärabteilung, deren jede ihren eigenen Direktor hat, denen die Mitglieder und Hilfsarbeiter unterstellt sind.

Versicherungsmedizin.

Privatversicherung.

Die Lebensversicherungen sind für den Arzt wie für die soziale Medizin in mehrfacher Beziehung von Interesse. Die ersten Anfänge der Lebensversicherungsidee finden sich schon im Mittelalter, aber erst die Ausbildung der Wahrscheinlichkeitslehre machte ihre wissenschaftliche Entwicklung möglich. Die erste Lebensversicherungsgesellschaft wurde in England zu Ende des 17. Jahrhunderts errichtet, die erste in Deutschland — die Gothaer — im Jahre 1827. Gegenwärtig bestehen in Deutschland fast 50 Gesellschaften, die untereinander zu einer Vereinigung organisiert sind, und von deren Entwicklung die folgenden Zahlen ein Bild geben.

Im Jahre 1829 bestanden in Deutschland 2 Lebensversicherungsgesellschaften, die Zahl der Policen betrug 1448, die Versicherungssummen etwas über 8 Millionen und der Durchschnitt der Policen 5578. Im Jahre 1901 bestanden 45 Gesellschaften, welche rund $1^1/_2$ Millionen Versicherte hatten, die Versicherungssume betrug 6·7 Milliarden, während der Durch-

schnitt der Policen 4368 betrug. Die Lebensversicherung umschließt alle jene Verträge, bei denen es sich um Leistung einer Summe entweder beim Todesfall des Versicherten oder im Falle des Erlebens eines gewissen Alters handelt. Die Prämienleistung geschieht entweder in Form einer während des ganzen Lebens oder der ganzen Versicherungsdauer zu leistenden jährlichen Prämienzahlung oder die Prämie wird einmal oder für einen bestimmten Zeitabschnitt mit steigender oder fallender Prämienzahlung entrichtet. Die Höhe der Prämie berechnet sich aus der Absterbeordnung, welche für die Versicherungsgesellschaften nicht durchaus mit der allgemeinen Absterbeordnung der Gesamtbevölkerung übereinstimmt, welche vielmehr aus den Erfahrungen der Versicherungen selbst gewonnen und nach Ablauf einer bestimmten Anzahl von Jahren von neuem geprüft wird. Die Methode der Prämienberechnung bedarf der Anwendung feiner mathematischer Methoden. Aus der Sterbetafel leitet man die wahrscheinliche Lebensdauer, d. h. die Anzahl von Jahren, nach deren Ablauf die Wahrscheinlichkeit zu leben oder zu sterben gleich ist, und die mittlere oder durchschnittliche Lebensdauer ab, d. h. die Anzahl von Jahren, welche die Menschen eines bestimmten Alters im Durchschnitt zu leben noch Aussicht haben. Außer der Sterbetafel bildet die Unterlage für die Schlüsse der Lebensversicherungen die Beobachtung der einzelnen eingetretenen Todesfälle nach Krankheitsursachen. Hierbei ergibt sich, daß die Gesellschaft, welche das Interesse hat, ihre Versicherten möglichst lange am Leben erhalten zu sehen, durch Lungenkrankheiten und bestimmte Nervenkrankheiten, wie namentlich progressive Paralyse, am meisten geschädigt wird. Die Wirkung dieser Krankheiten ist deshalb eine so einschneidende, weil ihr tödlicher Ausgang gewöhnlich in die ersten Jahre der Versicherungsdauer fällt. Im späteren Lebensalter spielen, namentlich bei der besser situierten Bevölkerung, besonders die Krankheiten des Gefäßsystems eine Rolle. Von Todesursachen kamen auf 100 Gestorbene:

Typhus	3·5 %
Krebs	11·16 %
übrige konstitutionelle Erkrankungen	7·— %
Apoplexie	6·5 %
Gehirn- u. Geisteskrankheiten	6·— %
Akute Krankheiten der Atmungsorgane	9·27 %
Lungenschwindsucht	12·3 %
Krankheiten der Zirkulationsorgane	18·— %
Krankheiten der Ernährungsorgane und Nieren je	6·— %

Die Versicherungsgesellschaften haben, um sich gegen die Gefahren frühzeitigen Todes zu schützen, die ärztliche Untersuchung eingeführt. Durch diese Maßnahme erst gewinnen sie zunächst für die Tätigkeit des mitwirkenden Arztes ein unmittelbares Interesse, dann aber ist auch die Fülle des bei ihnen angesammelten prognostischen und statistischen Materials eine unschätzbare und durch andere Methoden kaum zu erreichende Quelle von Erfahrungen auf wissenschaftlichem Gebiete.

Wäre diese ärztliche Auslese nicht, so würden gesunde Risiken sich in geringerem Umfange versichern, umgekehrt schlechte Risiken erst im

Augenblick des Eintritts oder der Befürchtung drohender Erkrankungen in enormen Mengen der Versicherung zuströmen. Die Ergebnisse der Erfahrungen über die ärztliche Auslese haben zu bestimmten Sätzen geführt, welche zur Richtschnur sowohl für den Arzt als für die Gesellschaft selbst dienen. Ihr erstes und wichtigstes Ergebnis ist dasjenige, daß der unmittelbare Untersuchungsbefund eine Unterlage für die zuverlässige Auslese nur etwa während der Dauer von 5 Jahren ergibt. Jenseits dieses Zeitraums verhalten sich Untersuchte und Nichtuntersuchte annähernd gleich. Die Kontrolle für die Richtigkeit ihrer Schlüsse sucht die Lebensversicherung dadurch zu gewinnen, daß sie das Lebensschicksal auch der Abgewiesenen nach Möglichkeit weiter zu verfolgen bemüht ist und durch den Vergleich beider Ergebnisse ihre Schlüsse gewinnt. Der Träger der ärztlichen Untersuchung ist der sogenannte Vertrauensarzt der Lebensversicherung. Ihm werden durch die Agenten oder direkt die Kandidaten zugeführt, und er erhält für die Untersuchung ein bestimmtes Honorar. Der Versuch, auch für die Lebensversicherung freie Arztwahl durchzuführen, ist nur von einigen wenigen Gesellschaften in die Tat umgesetzt worden. Die übrigen halten sich bei der Wichtigkeit der auf dem Spiele stehenden Interessen an bestimmte, ihnen bekannte und durch die häufige Gelegenheit besonders vorgeübte Ärzte. Der Gang der von dem Vertrauensarzte auszuführenden Untersuchungen ist an ein bestimmtes Schema gebunden. Zunächst füllt der Kandidat eine sogenannte Deklaration aus, welche zugleich Angaben über seine Vorgeschichte und die seiner Angehörigen enthält. Diese Deklaration wird dem Vertrauensarzt vor der Untersuchung bekanntgegeben. Mit ihr verbindet sich die Untersuchung durch den Vertrauensarzt. Diese berücksichtigt zuerst die allgemeinen Körperverhältnisse, vor allem aber die Körpermaße. Daran reiht sich eine Untersuchung der Hauptorgansysteme, mit Einrechnung der Sinnesorgane und den Abschluß bildet eine gutachtliche Äußerung des Vertrauensarztes über den Gesundheitszustand und die Lebensaussichten, die nach der Ansicht des untersuchenden Arztes dem Patienten beschieden sind. Neben den Körpermaßen werden auch der Beruf, die Lebensweise und besondere in der Erblichkeit gelegene Momente bei diesem Schlußgutachten berücksichtigt. Während die Form der eigentlichen Untersuchung sich ganz in den Bahnen der klinischen Methoden hält, ist doch die Fragestellung dem Vertrauensarzt gegenüber in einigen grundsätzlichen Punkten abweichend von der dem Arzt als Gesundheitsberater gestellten Form. Selbstverständliche Voraussetzung ist die klinische Untersuchung des gegenwärtigen Gesundheitszustandes. Daran aber schließt sich eine Beurteilung mehr prognostischen Inhalts, d. h. der Vertrauensarzt soll den ganzen Fall mehr mit Rücksicht auf die Frage beurteilen, wie der Gesundheitszustand voraussichtlich während der nächsten Jahrzehnte sich erfahrungsgemäß gestalten würde. Während sonst der Arzt Simulation oder Übertreibung zu fürchten hat, muß der Versicherungsarzt umgekehrt vor Dissimulation auf der Hut sein, denn der Kandidat hat das größte Interesse daran, vorangegangene Krankheiten oder Minderwertigkeiten zu verschweigen. Der Vertrauensarzt hat ferner die Aufgabe, nicht den augenblicklichen Zustand zur Unterlage seiner Schlüsse zu machen, wie der Arzt am Krankenbett, sondern unter erfahrungsmäßiger Heranziehung der Erblichkeit und Konstitutionszustände Schlüsse auf die Zukunft zu ziehen.

Die Lebensversicherungsgesellschaft begnügt sich aber nicht mit dem Untersuchungsresultat des einen, oder wenn es sich um hohe Summen handelt, mehrerer Vertrauensärzte; sie vervollständigt unter Umständen das erhaltene Ergebnis noch durch Sonderuntersuchungen, vor allem aber holt sie das von ihr nach einem bestimmten Satze honorierte Attest des Hausarztes des Versicherungskandidaten ein und baut schließlich ihren Schluß nicht lediglich auf diese Ergebnisse, sondern auf das entscheidende Gutachten ihres an der Zentralstelle tätigen Chefarztes auf. Mußte schon der Vertrauensarzt sich vielfach bei seinem Gutachten von rein klinischen Gesichtspunkten freimachen, so gilt dies in viel höherem Grade für diese Chefärzte. Der Chefarzt ist ausschließlich Prognostiker. Er bewertet seine Unterlagen nicht nach dem Gesichtspunkt des Schicksals des einzelnen Kandidaten, sondern fragt nur, in welche Gefahrenklasse das unpersönliche Versicherungsrisiko nach den Ergebnissen statistisch-wissenschaftlicher Unterlagen einzureihen ist. Für ihn gelten mehr die zahlenmäßigen Feststellungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung, als die Erscheinungen des Einzelfalles.

Er läßt sich also ausschließlich nicht von qualitativen, sondern von quantitativen Gesichtspunkten leiten. Die Unterlagen, von denen die Rede war, sind aus den statistischen Ergebnissen des Versicherungsmateriales gewonnen, welches dadurch so wertvoll ist, daß es nicht nur den Aufnahmebefund und die Vorgeschichte, sondern für jeden durch Tod abgelaufenen Versicherungsfall eine genaue Angabe des Verlaufes der letzten Krankheit, wenn möglich gestützt durch den Sektionsbefund, abschließend enthält. Aus der Gegenüberstellung der Ergebnisse nach Krankheitsursache, Versicherungsdauer und Aufnahmebefund auf dem Boden von Massenberechnungen haben sich bestimmte Regeln ergeben. Aus diesen folgt zunächst, daß der Chefarzt der Versicherung einen viel höheren Wert als der Kliniker auf die erbliche Vorgeschichte und die Konstitution des Erkrankten legt. Denn der Kliniker braucht nur die augenblicklich zur Behandlung stehende Krankheit zu berücksichtigen, der Chefarzt geht den entferntesten Ursachen bis in die Vorgeschichte des Einzellebens nach. Die Konstitution ergibt sich namentlich aus den Körpermaßen. Eine Vergleichung von Gewicht, Brustumfang und Körpergröße hat zur Aufstellung von Formeln Veranlassung gegeben, bei deren Überschreitung die Gefahr später eintretender Zirkulationserkrankungen, bei deren Unterschreitung diejenige späterer Tuberkulose droht. Die Gesetze der Erblichkeit führen zu dem Schluß, Kandidaten, in deren Aszendenz wiederholte Fälle von Tuberkulose vorgekommen sind, als schlechtere Risiken zu behandeln. Für bestimmte vorausgegangene Krankheiten ergeben sich ganz zahlenmäßig genaue Regeln. So hat sich herausgestellt, daß man Bruchanlagen und Bruchschäden nicht allzu hoch zu bewerten braucht, ebenso wenig im späteren Alter auftretende leichte Formen von Diabetes. Um so schwerer aber sind vorausgegangene Syphilis, Lungenblutung, Abweichungen der Herztätigkeit und ähnliches in Anschlag zu setzen. Vorausgegangene Reizungen des Blinddarms geben fast immer zu Beanstandungen Anlaß. Der Gelenkrheumatismus verkürzt die Lebensbewertung um ein geringes. Alle diese auf Erfahrung begründeten Regeln müssen dem Chefarzt geläufig sein. Es bedarf nicht in allen Fällen der Abweisung. Eine Reihe von Krankheitszuständen bedrohen die Lebensdauer nur für die höheren Altersklassen, nicht für

die ersten Jahrzehnte der Versicherung und sind deshalb namentlich bei den auf ein bestimmtes Lebensalter abgeschlossenen Versicherungen nicht so einschneidend wie bei ausschließlichen Versicherungen auf den Todesfall. Um diesen aus der Vorgeschichte sich ergebenden Verschlechterungen der Bewertung entgegenzuwirken, gibt es zwei Möglichkeiten, die auf rechnerischer Unterlage beruhen: entweder wird das Lebensalter des zu Versichernden erhöht angesetzt oder eine höhere Anfangsprämie eingeführt, die dann von Jahr zu Jahr herabgesetzt werden kann. Die Tatsache, daß die ärztliche Auslese nur für eine begrenzte Anzahl von Jahren gilt, hat namentlich in Amerika dazu geführt, daß man von der ärztlichen Untersuchung überhaupt ganz absieht und für die erste Versicherungszeit entweder eine Karenzzeit oder erschwerte Versicherungs- und Auszahlungsbedingungen einführt. Auf einzelne Besonderheiten, wie die Weltprämie, die Selbstmord- und Kriegsklausel braucht hier nicht eingegangen zu werden.

Der große Wert des Materials der Lebensversicherungen für die Wissenschaft liegt gerade in der Anhäufung von Erfahrungen, die die Bedeutung langjährig fortgeführter Krankengeschichten haben und die in so großer Zahl angesammelt sind, daß sie für statistische Untersuchungen außerordentlich geeignet werden. Die Frage der Bedeutung der Erblichkeit und Konstitution wie der lebensverkürzenden Einflüsse vorangegangener Krankheiten oder von Berufsschädigungen läßt sich in der Gegenwart kaum anders lösen als an dem Material der Lebensversicherungen. Ihm verdanken wir interessante Ergebnisse über Lebensdauer und Todesursachen bestimmter Berufe, wie der Lehrer, Ärzte, Juristen und Geistlichen, des Einflusses des Alkoholmißbrauches, des Wohlstandes und ähnlicher Momente auf die spätere Gesundheit, des lebensverkürzenden Einflusses der Geisteskrankheiten, von Syphilis, Diabetes usw. Das Material der Lebensversicherungen gibt auch die Unterlage für Schlüsse über den wechselnden Krankheitscharakter verschiedener Zeitabschnitte. Es bestätigt sich die Tatsache der Zunahme der Erkrankungen des Zirkulationsapparates im mittleren Lebensalter für die Neuzeit bei der besser situierten großstädtischen Bevölkerung.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Lebensversicherungsgesellschaften hat dazu geführt, daß man sie in den Dienst der modernen Wohlfahrtsbewegungen zu stellen sich bemühte. Man folgerte, daß auch die Lebensversicherungsgesellschaften ein Interesse an der Verlängerung des Lebens ihrer Versicherten, soweit es von der Tuberkulose bedroht war, nehmen müßten. Die deutschen Versicherungsgesellschaften haben die Aufforderung, sich durch Bereitstellung von Mitteln am sozialen Kampf gegen die Tuberkulose, etwa durch Errichtung und Unterstützung von Heilstätten, zu beteiligen, durchweg abgelehnt, weil sie das vorliegende Interesse verneinten. Es handelte sich hauptsächlich um Minderwertige, daher von vornherein abgelehnte Kandidaten oder Patienten mit geringeren Versicherungssummen, um derentwillen die Gesamtheit der übrigen Versicherten mit besseren Aussichten nicht verkürzt werden dürfe. Im Ausland steht man dieser Forderung entgegenkommender gegenüber und namentlich in Skandinavien hat man direkt Versuche mit einer Versicherung gegen Tuberkulose gemacht, welche den Erkrankten Behandlung in Heilstätten oder Unterstützung für diesen Fall gewährt, deren Erfolgen man gespannt gegenüberstehen darf.

Von den anderen Zweigen der privaten Versicherung interessiert den Arzt am meisten die Unfallversicherung. Hier ist er in erster Linie als Gutachter des Einzelfalles beteiligt. Die private Unfallversicherung, die ebenfalls in England entstand, hat den Zweck, den Versicherten eine Entschädigung für die Dauer des Unfalls und im Falle teilweiser oder vollständiger Invalidität eine solche in Gestalt einer Rente oder einer Gesamtsumme zu geben. Sie ist dabei für den letzteren Fall zur Aufstellung eines bestimmten Schemas über die Höhe der Entschädigungen gekommen, welches für die Praxis recht wichtig ist.

Es werden entschädigt für:

Ankylose des rechten Schultergelenks	40—50%
„ „ linken „	25—33⅓%
Armerhebung bis zur Wagrechten	
rechts	15—20%
links	10%
Rechtwinkelige Ankylose des Ellbogengelenkes	
rechts	20%
links	15—20%
Stumpfwinkelige Ankylose	
rechts	40—50%
links	40%
Ankylose des Handgelenks	
rechts	25%
links	20%
Verlust des ganzen Armes oder der Hand	
rechts	50—60%
links	40—50%
beider Arme	100%
Verlust des Daumens	
rechts	18—25%
links	15—18%
Verlust des Zeigefingers	
rechts	12—16%
links	10—12%
Verlust des Mittelfingers oder 4. Fingers	
rechts	6—10%
links	6—7%
Verlust des kleinen Fingers	
rechts	10—18%
links	8—10%
Verlust eines Beines	50%
beider Beine	100%
Ankylose des Kniegelenks	25%
Schlottergelenk im Knie	40—50%
Ankylose des Fußgelenks	15—20%
Verlust des Fußes	30—50%
beider Füße	100%
Der großen Zehe	5—8%
sämtlicher Zehen	20—33½%

Einseitige Taubheit	0—10%
Doppelseitige Taubheit	50—60%
Verlust eines Auges	20—30%
beider Augen	100%
Leicht zurückzuhaltender Eingeweidebruch	10%
Doppelseitiger Eingeweidebruch	15—20%
Einfache Lageveränderung der Gebärmutter	20—25%

Die Mitwirkung des Arztes ist eine doppelte. Der behandelnde Arzt hat der Unfallversicherung gegenüber ein von ihr zu entschädigendes Anfangs- und Schlußattest, bei länger dauernder Behandlung auch Zwischenatteste zu geben, für die man sich auf bestimmte Formulare geeinigt hat und für welche die Gesellschaft ein Honorar in einer ein für allemal vereinbarten Höhe zahlt. Die Gesellschaft behält sich vor, während der Behandlung von ihrem Vertrauensarzt, der sich mit dem behandelnden Arzt ins Einvernehmen zu setzen hat, auf Grund eigener Untersuchung Berichte einzufordern. Schwieriger und eigenartiger in der Färbung der Aufgaben liegt die Tätigkeit dieses Vertrauensarztes. Er hat die Höhe der fälligen Entschädigung zu begutachten. Hierbei erwächst ihm eine besonders geartete Aufgabe. Erstens besteht an sich die Neigung des Patienten, das Leiden selbst und seinen Ausgang zu übertreiben und dessen Entstehung, oft genug im guten Glauben, falsch darzustellen, teils unter dem seelischen Einfluß der erlittenen Verletzung, teils um eine größere Entschädigung, als ihm zukommt, zu erreichen. Irgend eine Gesundheitsstörung, die schon lange bestand oder sich vorbereitet, wird dem Unfall zugeschrieben, durch dessen Eintritt zuweilen jene lange vorhandene Abnormität dem Verletzten überhaupt erst zur Kenntnis kommt. Die einschlägige Literatur ist reich an Beispielen für das Raffinement bewußter Täuschungs- und Übertreibungsversuche, deren Auffindung nur durch Sachkenntnis, Scharfsinn und zuweilen durch besondere Kniffe zur Entlarvung des Simulanten möglich ist. Einen besonders eigenartigen Charakter hat noch die sogenannte, in der Literatur so viel behandelte Frage der Rentenhysterie. Der Kampf um den Anspruch, die Notwendigkeit, ihn lange fortzuführen, der Zweifel am Erfolg rufen eigenartige körperliche und seelische Krankheitszustände hervor, deren Abtrennung von der sogenannten „Aggravation", der Übertreibung, nicht immer leicht ist und die nicht deshalb für simulierte erklärt werden dürfen, weil sie oft nach gefällter Entscheidung vollständig schwinden. Neben diesen gerade für den Arzt, der berufsmäßig dem Leidenden helfen will, besonders unerquicklichen Aufgaben geht aber eine andere, umfassendere und rein wissenschaftliche, die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Unfall und innerer Erkrankung. Hierbei aber spielt die Zusammenwirkung von Unfall und vorausgegangener Organerkrankung eine außerordentlich wichtige Rolle. Die Beurteilung dieser Fragen hat eine Bedeutung erlangt, die weit über den Rahmen der anderen bei der Unfallversicherung in Betracht kommenden Probleme hinausgeht.

Die erste hierbei zu erörternde Frage ist die, ob und inwieweit bei einem vorher anscheinend gesunden Menschen ein Unfall allein eine innere

Erkrankung hervorzurufen vermag. Seit um die Mitte der achtziger Jahre *Grawitz* für die Lungentuberkulose und die *Leyden*sche Schule für die akute Lungenentzündung diese Frage bejaht haben, ist das Problem der Entstehung innerer Krankheiten durch Unfälle rein kasuistisch sorgfältig durchgearbeitet worden. Begründete Skepsis hat hier mit einem alten Aberglauben aufgeräumt, der vor dem exakten Ausbau unserer heutigen ätiologischen Anschauungen bei der Mehrzahl aller inneren Erkrankungen die Unfallsentstehung voraussetzte. Es ist aber noch genügend viel Tatsächliches übriggeblieben. Besonders kommt Unfall als Krankheitsursache in Betracht bei der Lokalisation latenter Infektionskeime am Sitze der Verletzung (Knochentuberkulose, Osteomyelitis usw.), als Grund für die Entstehung maligner Tumoren und vor allem für Erkrankungen des Zentralnervensystems. Hier ist man berechtigt, dann einen ursächlichen Zusammenhang anzunehmen, wenn Unfall und Erkrankung zeitlich zusammenfallen und andere Ursachen auszuschließen sind. Der Nachweis des ersten Grundes ist oft erschwert; so kann z. B. eine Schädelverletzung zu der Erkrankung der sogenannten Spätapoplexie führen und auch in anderen Fällen kann der Einzelvorgang den Gutachter vor große sachliche Schwierigkeiten stellen, die nur durch Beherrschung des klinischen Tatsachenmaterials und der Ergebnisse der pathologisch-anatomischen Erfahrung gelöst werden können.

Noch schwieriger wird die Aufgabe gegenüber der immer wieder in der Unfallsmedizin auftauchenden Frage, ob und inwieweit durch den Unfall eine schon bestehende krankhafte Veränderung beeinflußt wurde und wie im Einzelfall diese Beeinflussung zu bewerten ist. Man hat versucht, die Entscheidung über diese Frage in allgemein gültige Formeln zu bringen und dem vierten internationalen Kongreß für Versicherungsmedizin lag sogar ein ausführliches juristisches Gutachten über die Entscheidungsmöglichkeiten vor.

Man ist hierbei nicht weiter gekommen als zur Festlegung des selbstverständlichen Satzes, daß die durch den Unfall hervorgerufene Verschlimmerung eines schon vorher bestandenen Leidens eine genügend augenfällige sein müsse, um als ursächlich bewertet zu werden. Wenn eine an sich vorhandene, aber langsam fortschreitende, zurzeit unbedeutende Lungentuberkulose durch eine Rauchvergiftung oder eine Brustkorbverletzung plötzlich unter Lungenbluten oder durch Pneumothoraxbildung schnell um sich greift und in wenigen Wochen zum Tode führt, so ist der Fall klar. Ebensowenig ist die Entscheidung schwierig, wenn z. B. ein an vorgeschrittener Tabes leidender oder ein von einem inneren Carcinom aufgezehrter Kranker die durch die Grundkrankheit schließlich eingetretene Arbeitsunfähigkeit auf einen zufällig kurz vorher eingetretenen unbedeutenden Unfall zurückführen würde. Zwischen solchen klaren Grenzen liegt aber eine sehr große Zahl nicht so einfach in sichere Formeln zu bringender Fälle, die sich überhaupt nicht juristisch bewerten lassen, sondern für welche die Heranziehung eines umfassenden, rein medizinischen Tatsachenmaterials unerläßlich ist. Das ganze Gebiet ist ein recht schwieriges, die Betätigung setzt neben umfassenden Kenntnissen Beherrschung der Literatur, große klinische Übung und Scharfsinn voraus. Besonders in Betracht kommen Nervenerkrankungen und chirurgische Leiden. Es sei hier gleich vorweggenommen, daß die rein medizinische Seite der Frage für die private

Gutachtertätigkeit wie für diejenige im Dienste der staatlichen Unfallversicherung durchaus übereinstimmt.

Die Leiter der von den Berufsgenossenschaften besonders gegründeten Unfallskrankenhäuser sind daher besonders gut vorgebildete Gutachter für das einschlägige Gebiet.

Es ist hierbei vorzuziehen, die Entscheidung an der Hand medizinischen Denkens von Fall zu Fall zu treffen, als sich an allgemeine Sätze zu halten. Die Praxis ist überein gekommen, innere Erkrankungen, bei denen die Verschlimmerung durch einen Unfall erwiesen ist und ohne einen solchen nicht zu erwarten gewesen wäre, ebenso wie den Unfall zu entschädigen, umgekehrt aber solche Fälle abzulehnen, bei denen die geringe Bedeutung des Unfalls in keinem Verhältnis zu der Schwere der an sich zum Tode oder zur Invalidität führenden inneren Erkrankung steht.

Der Gesamtinhalt der Erfahrungen auf diesem Gebiete ist von rein klinischer und pathologisch-anatomischer Färbung. Die Entscheidungen der Gutachter, denen oft außerordentlich schwierige und verwickelte Aufgaben übertragen werden, werden mit Recht in besonderen Zeitschriften gesammelt und sind für den ärztlichen Fachmann von ebensolcher Wichtigkeit, wie die Entscheidungen höchster Gerichtshöfe für den Juristen. Der Inhalt dieses Arbeitsgebietes wird vornehmlich zur sozialen Medizin gerechnet, und es wird von jedem Arzte, der sich mit Gutachtertätigkeit beschäftigt, überwiegend also von dem Vertrauensarzt der Versicherungsgesellschaften, von Krankenhausärzten, die besonders häufig als Sachverständige zugezogen werden, die Beherrschung des gesamten Tatsachenmaterials dieses Sonderzweiges mit Recht beansprucht. Das ändert aber an der Tatsache nichts, daß dieses Gebiet nach Methode und Inhalt ausschließlich zur Individualmedizin zu rechnen ist, und nur weil es sozialmedizinischen Aufgaben dient und anderwärts nicht gelehrt wird, der sozialen Medizin zugeteilt wird.

Es gibt noch außerordentlich zahlreiche Formen der Privatversicherung, die in den Dienst verschiedener wirtschaftlicher Interessen gestellt sind. Für den Arzt sind besonders zwei von Interesse, erstens die Form der Kollektivversicherung durch ärztliche Organisationen, welche wirtschaftlich dem Einzelnen zugute kommt, indem im Falle von Zahlungsunfähigkeit oder aus anderen Gründen die Gesamtheit für den Einzelnen eintritt. Aus diesem Grunde haben sich auch die Ärzte zu einer selbständigen „Versicherungskasse der Ärzte Deutschlands" zusammengeschlossen, die dem Ärztevereinsbund angegliedert ist und nicht nur Lebensversicherung, sondern auch Krankheitsversicherung, Sterbekasse, Witwen-, Hinterbliebenen- und Invaliditätsversicherung einschließt. Diese ärztliche Versicherungskasse ist durch zahlreiche Vermächtnisse in den Stand gesetzt, auch das größere Risiko zu tragen, das ihr durch die Übernahme der Versicherung einer einzigen und noch dazu recht gefährdeten Berufsart erwächst. Im übrigen ist diese ärztliche Versicherung nach streng versicherungstechnischen Grundsätzen organisiert und wird gleich den anderen Zweigen der Privatversicherung durch das staatliche Aufsichtsamt für Privatversicherung in ihrem Geschäftsbetriebe überwacht.

Die zweite Form der Versicherung ist die der Haftversicherung, welche ebenso wie die anderen Formen als Einzel- oder Kollektivversicherung genommen werden kann und welche besonders die Mitglieder

des ärztlichen Berufes vor den zahlreichen Gefahren, die gerade ihnen aus ihrer besonderen Tätigkeit entstehen, sichern soll.

Die soziale oder gesetzliche Arbeiterversicherung.

Die soziale Versicherung hat von allen Zweigen der sozialen Medizin für die Ärzte das größte unmittelbare Interesse, denn der Umfang der Versicherten ist ein sehr großer und durch die neuen Bestimmungen noch um so viel größer geworden, daß namentlich in Industriegegenden und Großstädten die Beschäftigung mit den Versicherten zur fast ausschließlichen Aufgabe ärztlicher Tätigkeit geworden ist. Die ärztlichen Erwerbsverhältnisse, die Stellung der Ärzte in der Öffentlichkeit überhaupt und ihre wirtschaftliche Selbständigkeit werden durch diesen Zusammenhang nachhaltig beeinflußt.

Von der sozialen Gesetzgebung sind für den Arzt drei Seiten von Interesse, erstens der Inhalt der gesetzlichen Bestimmungen an sich, zweitens die Stellung des Arztes zu der gesamten Sozialversicherung und drittens die Rückwirkung der sozialen Versicherung auf die Volksgesundheit durch ihren unmittelbaren und mittelbaren Einfluß.

Die Reichsversicherung in der Form der Reichsversicherungsordnung vom Jahre 1911 umfaßt drei Abschnitte, die Krankenversicherung, Unfallversicherung, Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung. Ihre Träger sind für die Krankenversicherung die Krankenkassen, für die Unfallversicherung die Berufsgenossenschaften, für die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung die Versicherungsanstalten. Jeder Versicherungsträger hat einen Vorstand, der durch Wahl zustande kommt. Er besteht außer den Berufsbeamten aus Vertretern der Versicherten und Arbeitgeber; die Wahlzeit dieser Vertreter dauert vier Jahre; und die Gewählten verwalten ihr Amt unentgeltlich als Ehrenamt. Über dem Vorstand stehen die Versicherungsbehörden, und zwar die Versicherungsämter, die Oberversicherungsämter, das Reichsversicherungsamt und die ihm gleichgestellten Landesversicherungsämter. Bei jeder unteren Verwaltungsbehörde wird ein Versicherungsamt eingerichtet; dieses nimmt die Geschäfte der Reichsversicherung wahr und erteilt Auskunft. Sein Vorsitzender ist der Leiter der unteren Verwaltungsbehörde, dem ein oder mehrere ständige Stellvertreter zur Seite stehen, außer ihnen noch Beisitzer, welche je zur Hälfte aus Arbeitgebern und Versicherten genommen werden und deren Zahl mindestens zwölf beträgt. Jedes Versicherungsamt bildet ein oder mehrere Spruchausschüsse und einen Beschlußausschuß; die Kosten des Versicherungsamtes trägt der Bundesstaat. Die oberen Versicherungsämter bilden die höhere Spruch-, Beschluß- und Aufsichtsbehörde. Sie werden in der Regel für den Bezirk einer höheren Verwaltungsbehörde errichtet; sie bestehen aus Mitgliedern und Beisitzern, die letzteren in der Zahl von 40 werden ebenso gewählt wie die der Versicherungsämter; jedes Oberversicherungsamt bildet ein oder mehrere Spruch- oder Beschlußkammern. Das Reichsversicherungsamt ist die oberste Spruch-, Beschluß- und Aufsichtsbehörde, hat seinen Sitz in Berlin und seine Entscheidungen sind endgültig. Der Präsident und die ständigen Mitglieder werden auf Lebenszeit gewählt; es besitzt außerdem 32 nichtständige Mitglieder, von denen 8 durch den Bundesrat, je 12 als Vertreter der Arbeitgeber und

Versicherten gewählt werden, und zwar werden 6 von den 12 Arbeitgebern und 8 von den anderen Beisitzern aus dem Bereiche der Unfallversicherung entnommen; das Reichsversicherungsamt bildet Spruch- und Beschlußsenate; die Landesversicherungsämter können, wo sie bestehen, erhalten bleiben, solange sie einen genügenden Wirkungskreis haben.

Als ärztliche Behandlung im Sinne des Gesetzes gilt diejenige durch approbierte Ärzte, bei Zahnärzten durch approbierte Zahnärzte; zugelassen sind außerdem Hilfeleistungen anderer Personen, wie Heilgehilfen, Masseure usw., soweit die Bestimmungen der obersten Verwaltungsbehörde dies gestatten.

In die Krankenversicherung eingeschlossen sind Arbeiter, Gehilfen, Gesellen, Lehrlinge und in der neuen Versicherungsordnung auch die bisher nicht versicherungspflichtigen Dienstboten, Land- und Heimarbeiter, ferner in anderen Berufen Tätige, wie Betriebsbeamte, Werkmeister, Handlungsgehilfen, Lehrer und Erzieher, Hausgewerbetreibende, soweit ihr regelmäßiger Jahresarbeitsverdienst 2500 M. gegenüber 2000 M. nach den früheren Bestimmungen an Entgelt nicht übersteigt; für die in der Landwirtschaft Tätigen gelten diese Anordnungen mit besonderen Abweichungen. Versicherungsfrei sind die bei Behörden Beschäftigten, wenn ihnen gegen ihre Arbeitgeber ein Anspruch auf Krankenhilfe oder Gehalt zusteht, sowie z. B. Lehrer und Erzieher an öffentlichen Schulen oder Anstalten. Andrerseits sind zur Versicherung berechtigt noch versicherungsfreie Arbeiter, Familienangehörige des Arbeitgebers, die in seinem Betriebe mit tätig sind, und Gewerbetreibende, die in ihrem Betriebe keine oder höchstens zwei Versicherungspflichtige beschäftigen, falls ihr jährliches Gesamteinkommen unter der genannten Grenze bleibt. Diese allgemeinen Bestimmungen gelten mit geringen Veränderungen auch für die beiden anderen Versicherungszweige.

Die Leistungen der Krankenversicherung sind: Krankenhilfe, Wochengeld und Sterbegeld. Die Barleistungen werden nach einem Grundlohn bemessen, gleich dem durchschnittlichen Tagesentgelt bis zu 5 M. Sehr wichtig ist die neu eingefügte Bestimmung, die wie für die Krankenversicherung auch für die Invaliditätsversicherung und die Angestelltenversicherung gilt, daß Trunksüchtigen statt Geldes Sachleistungen gewährt werden können und auf Antrag der zuständigen Behörden gewährt werden müssen; bei entmündigten Trinkern ist der Vormund zu hören. Statt der Sachleistung kann auch Aufnahme in eine Trinkerheilstätte unter Rückbehaltung eines Restes der Barleistung für die Angehörigen erfolgen. Als Krankenhilfe wird gewährt Krankenpflege vom Beginn der Krankheit an einschließlich Arznei, Brillen und anderen kleinen Heilmitteln, ferner Krankengeld in Höhe des halben Grundlohnes für jeden Arbeitstag bei Arbeitsunfähigkeit mit dreitägiger Karenz. Die Krankenhilfe endigt als Pflichtleistung spätestens mit Ablauf der 26. Woche. Anstatt der Krankenpflege und des Krankengeldes kann Kur und Verpflegung in einem Krankenhause gewährt werden, aber bei Kranken mit eigenem Haushalt nur mit deren Zustimmung, es sei denn, daß bestimmte Voraussetzungen zutreffen, wie Ansteckung, Fehlen einer Pflege in der Familie, die Notwendigkeit fortgesetzter Beobachtung. Ist die Überführung ins Krankenhaus nicht ausführbar, so ordnet eine neue Bestimmung an, daß Hilfe und Wartung auch durch Krankenpfleger usw. gewährt werden kann. Muß der

dem Krankenhause überwiesene Versicherte mit seinem Arbeitsverdienst Angehörige unterhalten, so ist daneben ein Hausgeld für die Angehörigen im Betrage des halben Krankengeldes zu zahlen. Die Krankenkasse kann außer den Pflichtleistungen noch weitere Leistungen übernehmen, wie die Erweiterung auf ein volles Jahr, die Fürsorge für Genesende und die Stellung von Hilfsmitteln gegen Verunstaltung oder Verkrüppelung. Versagt kann das Krankengeld nur werden bei Schädigung der Kasse durch strafbare Handlungen oder bei vorsätzlicher und schuldhafter Beteiligung bei Schlägereien. Der Mutter- und Säuglingsfürsorge dienen die folgenden, gegen früher erweiterten Bestimmungen: Wöchnerinnen, die im letzten Jahre mindestens sechs Monate hindurch versichert gewesen sind, erhalten ein Wochengeld in Höhe des Krankengeldes für acht Wochen, von denen mindestens sechs in die Zeit nach der Niederkunft fallen müssen. Statt dessen kann auch Kur und Verpflegung in einem Wöchnerinnenheim gewährt werden. Solange die Wöchnerinnen stillen, kann ein Stillgeld bis zur Höhe des halben Krankengeldes bis zum Ablauf der zwölften Woche nach der Entbindung zugebilligt werden. Für versicherte Landarbeiterinnen ist eine kürzere Unterstützungszeit von vier Wochen vorgesehen.

Als Sterbegeld wird beim Tode eines Versicherten das Zwanzigfache des Grundlohnes bezahlt. Außer der Hilfe für den Versicherten selbst kann eine Ausdehnung in der Form der Krankenpflege an versicherungsfreie Mitglieder und der Wochenhilfe an versicherte Ehefrauen stattfinden, sowie Sterbegeld beim Tode des Gatten oder eines Kindes. Als Krankenkassen sind zugelassen: vor allem die Ortskrankenkassen, dann Landkrankenkassen, Betriebs- und Innungskrankenkassen. Das neue Gesetz begünstigt die Zusammenlegung bestehender Ortskrankenkassen, indem es die Zulassung von der Zahl der Mitglieder und der Leistungsfähigkeit abhängig macht. Die der Versicherung neu zugeführten Dienstboten und Hausgewerbetreibenden werden den Landkrankenkassen überwiesen, deren Vorstand von der Gemeindeverwaltung gewählt wird; doch kann unter bestimmten Voraussetzungen mit Genehmigung der obersten Verwaltungsbehörde die Errichtung einer solchen neben der allgemeinen Ortskrankenkasse unterbleiben. Im Interesse der Leistungsfähigkeit der letzteren ist dies für Großstädte der erwünschtere Zustand.

Die Geschäfte der Kasse werden durch Vorstand und Ausschuß besorgt, an deren Spitze der Vorsitzende steht, der bei der Ortskrankenkasse durch die Mehrheit der Stimmen gewählt wird. Der Ausschuß besteht zu einem Drittel aus Vertretern der Arbeitgeber und zu zwei Drittel aus Vertretern der Versicherten. Die Beziehungen zwischen Krankenkassen und Ärzten werden durch schriftlichen Vertrag geregelt. Die Bezahlung anderer Ärzte kann die Kasse, von dringenden Fällen abgesehen, ablehnen; soweit es die Kasse nicht erheblich belastet, soll sie ihren Mitgliedern die Auswahl zwischen mindestens zwei Ärzten freilassen. Wenn der Versicherte die Mehrkosten selbst übernimmt, steht ihm die Auswahl unter den von der Kasse gestellten Ärzten frei, jedoch darf er während eines Jahres und bei demselben Erkrankungsfall den Arzt nur mit Zustimmung des Vorstandes wechseln. Kommt ein Vertrag zu angemessenen Bedingungen mit einer ausreichenden Zahl von Ärzten nicht zustande, oder halten die Ärzte den Vertrag nicht, so ermächtigt das Oberversicherungsamt die Kasse, auf

ihren Antrag widerruflich statt der Krankenpflege oder sonstigen ärztlichen Behandlung eine Barleistung bis zu zwei Dritteln des Durchschnittsbetrages des gesetzlichen Krankengeldes zu gewähren. Zugleich bestimmt es die Bedingungen, unter denen der Zustand anders als durch ärztliche Bescheinigung nachgewiesen werden darf, und setzt weiter fest, daß die Kasse diejenigen, denen sie ärztliche Behandlung zu gewähren hat, für diesen Fall auch dann in ein Krankenhaus verweisen darf, wenn die sonstigen Voraussetzungen nicht vorliegen. Der Vorstand kann auch ermächtigt werden, Krankenhausbehandlung nur durch bestimmte Anstalten zu gewähren. Ähnliche Bestimmungen ergehen bezüglich der Lieferung von Arznei.

Die Mittel für die Krankenversicherung sind von den Versicherten zu zwei Dritteln und von dem Arbeitgeber zu einem Drittel aufzubringen. Über $4^1/_2$% des Grundlohnes dürfen die Beiträge nur zur Deckung der regelmäßigen Leistungen erhöht werden. Ist dies auch bei 6% noch nicht der Fall, so bedarf es eines übereinstimmenden Beschlusses beider im Ausschuß vertretenen Gruppen, anderenfalls veranlaßt das Oberversicherungsamt die Vereinigung mit anderen Ortskrankenkassen. Kleinere Kassen können sich zu einem Kassenverbande vereinigen, der für die ihm angeschlossenen Kassen gemeinsame Angestellte und Beamte bestimmt, Verträge schließt, Heilanstalten und Genesungsanstalten anlegt und betreibt. Die Krankenkassen können Gelder zum Besuch von Versammlungen usw. bewilligen. Für landwirtschaftliche Kassen, Dienstboten und ständige Arbeiter, Wander- und Hausgewerbe, Knappschafts- und Ersatzkassen sind besondere Bestimmungen ergangen.

Die Unfallversicherung umfaßt Bergwerke, Fabriken, Gewerbebetriebe, den gesamten Betrieb der Eisenbahnen und Post, Schiffahrtsverkehr, Fuhrwerksbetrieb usw. Als Fabriken gelten Betriebe, die gewerbsmäßig Gegenstände bearbeiten und hierzu wenigstens zehn Arbeiter regelmäßig beschäftigen, die elektrische Kraft erzeugen oder weitergeben, nicht bloß vorübergehend Dampfkessel oder Triebwerke verwenden und Betriebe, die vom Reichsversicherungsamt den Fabriken gleichgestellt werden. Betriebe ohne besondere Unfallgefahr können versicherungsfrei erklärt werden. Der Versicherung unterliegen Arbeiter und Betriebsbeamte, zu denen auch Werkmeister und Techniker gehören. Die Unfallversicherung kann durch Beschluß des Bundesrates auch auf bestimmte gewerbliche Berufskrankheiten ausgedehnt werden, für welche der Bundesrat berechtigt ist, besondere Vorschriften zu erlassen. Durch diese neue Bestimmung wird eine Forderung der deutschen Ärzte erfüllt, welche bestimmte gewerbliche Erkrankungen den Unfällen gleichstellen will, um die Ungerechtigkeit auszugleichen, daß die durch den Beruf Erkrankten schlechter gestellt werden, als die im Beruf Verletzten. Auch Betriebsunternehmer, deren Jahresarbeitsverdienst 3000 M. nicht übersteigt, oder die wenigstens zwei Versicherungspflichtige gegen Entgelt beschäftigen, können angeschlossen werden. Versicherungsfrei sind Mitglieder des stehenden Heeres und Beamte und Angestellte von Behörden mit Anspruch auf Ruhegehalt. Gegenstand der Versicherung ist der Ersatz des Schadens durch Körperverletzung oder Tötung, soweit er nicht vorsätzlich herbeigeführt ist. Bei Verletzungen sind vom Beginn der 14. Woche nach dem Unfall zu gewähren: Krankenbehandlung und Rente für die Dauer der Erwerbs-

unfähigkeit. Die Rente beträgt für völlige Erwerbsunfähigkeit zwei Drittel des Jahresverdienstes, für teilweise Erwerbsunfähigkeit eine Teilrente, die dem Maße der Einbuße an Erwerbsfähigkeit entspricht, bei Hilflosigkeit, welche fremde Wartung erfordert, kann die Rente erhöht werden. Die ungefähre Höhe dieser Teilrenten bei Unfallverletzungen, wie sie sich in der Praxis allmählich herausgebildet hat, ist in einer Tabelle in dem Abschnitt über die private Unfallversicherung angegeben worden. Die Berufsgenossenschaft kann schon innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfall den Verletzten ärztlich untersuchen lassen und von der Krankenkasse und dem behandelnden Arzt Auskunft über Behandlung und Zustand verlangen. Im Todesfall ist als Sterbegeld der fünfzehnte Teil des Jahresarbeitsverdienstes, jedoch mindestens 50 M. und vom Todestage ab den Hinterbliebenen eine Rente zu gewähren; sie beträgt für die Witwe bis zu ihrem Tode und für jedes Kind bis zum vollendeten fünfzehnten Lebensjahre ein Fünftel. An Stelle der Leistungen nach der Verletzung kann auch freie Kur und Verpflegung in einer Heilanstalt gewährt werden. In den ersten zwei Jahren nach dem Unfall darf bei Änderung im Zustande des Verletzten jederzeit eine neue Feststellung vorgenommen oder beantragt werden; ist jedoch eine Dauerrente rechtskräftig festgestellt, so darf eine neue Feststellung nur in Zeiträumen von mindestens einem Jahre vorgenommen werden.

Träger der Versicherung sind die Berufsgenossenschaften, welche die Unternehmer bestimmter versicherter Betriebe zusammenfassen. Sie werden nach örtlichen Bezirken gebildet und umfassen alle Betriebe, für die sie errichtet sind. Die Berufsgenossenschaften regeln ihre innere Verwaltung durch eine Satzung, welche die Zusammensetzung der Vertreter und die Teilung in örtliche Sektionen sowie die Wahl besonderer Vertrauensmänner bestimmt. Sie wählen einen Vorstand, welcher die Genossenschaft verwaltet. Die Genossenschaftsversammlung hat für die zugehörigen Betriebe eine Tarifgefahrenklasse nach dem Grade der Gefährdung zu bilden und danach die Höhe der Beiträge abzustufen. Die Aufsicht über die Genossenschaften führt das Reichsversicherungsamt. Die Mittel werden durch Mitgliederbeiträge aufgebracht, die den Bedarf des abgelaufenen Geschäftsjahres decken. Die Genossenschaften haben ferner Rücklagen anzusammeln, die durch Zuschläge zu den Entschädigungsbeiträgen gebildet werden. Die Aufwendungen werden auf die einzelnen Mitglieder umgelegt, wobei die Zahl der Angestellten und die Höhe der Gefahren eingerechnet wird. Die Berufsgenossenschaften sind verpflichtet, die erforderlichen Vorschriften über die Einrichtungen und Anordnungen zu erlassen, welche die Mitglieder zur Verhütung von Gefahren in ihrem Betriebe zu treffen, und über das Verhalten, das die Versicherten zur Verhütung von Unfällen in den Betrieben zu beachten haben; diese Vorschriften bedürfen der Genehmigung des Reichsversicherungsamtes. Sie haben ferner für die Durchführung dieser Vorschriften zu sorgen, indem sie technische Aufsichtsbeamte in der erforderlichen Zahl anstellen, um die Befolgung der Vorschriften zu überwachen und von den Einrichtungen der Betriebe Kenntnis zu nehmen. Die Unternehmer sind verpflichtet, diesen Aufsichtsbeamten den Zutritt zu ihren Betriebsstätten während der Betriebszeit zu gestatten und den Rechnungsbeamten Bücher und Listen zur Einsicht vorzulegen. Bei Nichterfüllung kann das Versicherungsamt

Strafen verhängen. Für die landwirtschaftliche Unfallversicherung und die Unfallversicherung zur See gelten besondere Bestimmungen, die den eigenartigen Verhältnissen angepaßt sind.

Der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung unterliegen im wesentlichen dieselben Bevölkerungskreise wie den anderen Zweigen der sozialen Versicherung, ebenso sind von ihr befreit die Angestellten der Behörden, sobald sie Anwartschaft auf Ruhegehalt im Mindestbetrage der Invalidenrente haben. Über die Behandlung der im Ausland beschäftigten Deutschen und der in Deutschland tätigen Ausländer sind besondere Bestimmungen erlassen. Zum freiwilligen Eintritt in die Versicherung sind bis zum vollendeten 40. Jahre berechtigt die versicherungsfreien Personen und die Versicherten, wenn ihr regelmäßiger Arbeitsverdienst zwischen 2000 und 4000 Mk. liegt; aus dem Versicherungsverhältnis ausscheidende Personen können sie freiwillig fortsetzen oder später erneuern. Für die Versicherten werden 5 Lohnklassen gebildet, je nach der Höhe des Jahresverdienstes, der gleich dem Dreihundertfachen des Grundlohnes oder Ortslohnes angesetzt wird. Gegenstand der Versicherung sind Invaliden- oder Altersrente, sowie Renten, Witwengeld und Waisenaussteuern für Hinterbliebene. Sie werden fällig beim Eintritt der Invalidität oder des gesetzlichen Alters nach Erfüllung der Wartezeit. Hinterbliebenenfürsorge wird gewährt, wenn der Verstorbene zur Zeit seines Todes die Wartezeit erfüllt hat, Witwengeld und Waisenaussteuer, wenn außerdem die Witwe zur Zeit der Fälligkeit der Bezüge selbst die Wartezeit für die Invalidenrente erfüllt hat. Absichtliche Herbeiführung der Invalidität verwirkt den Anspruch auf Rente. Invalidenrente erhält ohne Rücksicht auf das Lebensalter der Versicherte, der infolge von Krankheit oder anderen Gebrechen dauernd invalide ist, d. h. der nicht mehr imstande ist, durch eine Tätigkeit, die seinen Kräften und Fähigkeiten entspricht und ihm unter billiger Berücksichtigung seiner Ausbildnng und seines bisherigen Berufs zugemutet werden kann, ein Drittel dessen zu erwerben, was körperlich und geistig gesunde Personen derselben Art mit ähnlicher Ausbildung in derselben Gegend durch Arbeit zu verdienen pflegen. Invalidenrente wird auch dann erteilt, wenn nicht dauernde Invalidität eintritt, aber $1^1/_2$ Jahr lang Arbeitsunfähigkeit bestanden hat, für die weitere Dauer der Invalidität. Die Rente beginnt mit dem Tage des Eintritts der Invalidität, oder wenn dieser sich nicht feststellen läßt, mit dem Tage der Antragstellung. Altersrente erhält der Versicherte vom vollendeten siebzigsten Lebensjahre an, auch wenn er noch nicht Invalide ist. Witwenrente erhält die dauernd invalide Witwe nach dem Tode ihres versicherten Gatten unter den gleichen Bedingungen, unter denen die Invalidität festgestellt ist. Waisenrente erhalten nach dem Tode des versicherten Vaters seine ehelichen Kinder unter 15 Jahren und nach dem Tode einer Versicherten ihre vaterlosen Kinder. Als vaterlos gelten hier auch uneheliche Kinder oder elternlose Enkel unter 15 Jahren. Um die infolge einer Erkrankung drohende Invalidität eines Versicherten oder einer Witwe abzuwenden, kann die Versicherung ein Heilverfahren einleiten, und zwar, wenn der Versicherte verheiratet ist oder einen eigenen Haushalt hat, nur mit seiner Zustimmung. Während des Heilverfahrens erhalten die Erkrankten ein Hausgeld auch dann, wenn der Versicherte keinen Anspruch an Krankenkassen hat, und zwar in der Höhe eines Viertels des

Ortslohnes. Die Rente kann ganz oder teilweise versagt werden, wenn ein Erkrankter ohne gesetzlichen oder anderen triftigen Grund sich dem Heilverfahren entzieht. Die Renten können mit Genehmigung der höheren Verwaltungsbehörde bis zu zwei Drittel in Sachen gewährt werden. Die Wartezeit dauert bei der Invalidenrente, wenn mindestens hundert Beiträge geleistet worden sind, zweihundert Wochen, andernfalls 500 Wochen, und bei der Altersrente 1200 Beitragswochen. Die Anwartschaft erlischt, wenn während zweier Jahre weniger als 20 Wochenbeiträge entrichtet worden sind, sie lebt wieder auf, wenn der Versicherte wieder eine versicherungspflichtige Beschäftigung annimmt, bei Überschreiten des vierzigsten Lebensjahres jedoch nur dann, wenn vor dem Erlöschen der Anwartschaft schon mindestens 500 Beitragsmarken verwendet worden waren. Die Versicherungsleistungen bestehen aus einem festen Reichszuschuß und einem Anteil der Versicherungsanstalt. Der erstere beträgt jährlich 50 Mk. für jede Rente und 25 Mk. für jede Waisenrente. Der Anteil der Versicherungsanstalten richtet sich nach den gezahlten Beiträgen, und zwar mit der Maßgabe, daß er sich aus einem Grundbetrage und Steigerungssätzen zusammensetzt. Die Höhe des Grundbetrages schwankt für Invalidenrenten mit der Lohnklasse zwischen 12 und 20 Pfg. für jede Beitragswoche, der Steigerungszusatz zwischen 3 und 12 Pfg. Der Anteil der Versicherungsanstalt beträgt bei Witwen- und Witwerrente $^3/_{10}$, bei Waisenrente $^3/_{20}$ des Grundbetrages und der Steigerungssätze. Der Anteil der Versicherungsanstalt an der Altersrente beträgt für die niedrigste Lohnklasse 60 Mk. und steigt für jede Höhe um 30 Mk. Beim Aufhören der Invalidität kann die Rente wieder entzogen werden und das auch dann, wenn die Erwerbsfähigkeit durch ein Heilverfahren wieder hergestellt wird, oder wenn ein Rentenempfänger sich dem Heilverfahren entzieht. Die Rente ruht, wenn gleichzeitig eine Unfallrente erteilt wird, soweit beide znsammen eine gewisse Höhe überschreiten, ferner bei Freiheitsstrafen und bei freiwilligem Aufenthalt im Ausland. Die Träger der Versicherung sind die Versicherungsanstalten. Eine solche umfaßt alle in ihrem Bezirke Beschäftigten; sie wird nach einer vom Reichsversicherungsamt genehmigten Satzung geleitet und steht unter der Verwaltung eines Vorstandes, der die Eigenschaft einer öffentlichen Behörde hat; dieser Vorstand wird vom Gemeindeverband oder der obersten Verwaltungsbehörde bestellt und wählt aus seiner Mitte seinen Vorsitzenden. Den beamteten Mitgliedern sind Vertreter der Arbeitgeber und Versicherten in gleicher Zahl beigesellt. Die Versicherungsanstalt zahlt auf Anweisung des Vorstandes durch die Post; ihre Mittel werden vom Reich, den Arbeitgebern und Versicherten aufgebracht. Das Reich leistet Zuschüsse, Arbeitgeber und Versicherte entrichten zu gleichen Teilen für jede Woche der versicherungspflichtigen Beschäftigung laufende Beiträge, deren Höhe der Bundesrat einheitlich festsetzt. Zur Erhebung der Beiträge gibt jede Versicherungsanstalt Marken mit der Bezeichnung der Lohnklasse und des Geldwertes aus, die von den Postanstalten des Bezirkes für den Nennwert verkauft werden und in die Quittungskarten der Versicherten einzukleben sind. Der Versicherte hat sich die Quittungskarte ausstellen zu lassen und sie zum Einkleben und Entwerten der Marke rechtzeitig vorzulegen. Die Quittungskarte enthält Jahr und Tag der Ausstellung und bietet Raum für mindestens 52 Wochenmarken, die Karten werden für jeden Versicherten fortlaufend beziffert und

sollen binnen 2 Jahren nach dem Tage der Ausstellung zum Austausch eingereicht werden. Dann werden sie bei der Versicherungsanstalt aufbewahrt und geschäftlich weiter behandelt. Der Arbeitgeber, der den Versicherten die Beitragswoche hindurch beschäftigt, hat für sich und ihn den Beitrag zu entrichten. Die Marken müssen entwertet werden. Entrichtet der Versicherte die vollen Beiträge, so hat ihm der Arbeitgeber die Hälfte zu erstatten. Die Versicherungsanstalten überwachen die rechtzeitige und vollständige Entrichtung der Beiträge. Alle Versicherten können zu jeder Zeit und in beliebiger Zahl Zusatzmarken einer beliebigen Versicherungsanstalt in die Quittungskarten einkleben und erwerben dadurch Anspruch auf Zusatzrente für den Fall der Invalidität. Der Wert der Zusatzmarken beträgt 1 Mk.; die Höhe der Zusatzrente sovielmal 2 Pfg., als beim Eintritt der Invalidität seit ihrer Verwendung Jahre vergangen sind. Auf die Unterlassung der Bestimmungen sind Geldstrafen und bei gesetzlichen Vergehen auch Gefängnisstrafen vorgesehen.

Über das Zusammenwirken der drei Versicherungsarten sind besondere Bestimmungen ergangen. Die Leistungspflicht der Krankenkasse wird durch den Schadenersatz der Unfallversicherung nicht berührt, aber die Krankenkasse kann für ihre Leistungen sich an den Ansprüchen auf Unfallentschädigung schadlos halten. Zur Befriedigung des Ersatzanspruches der Krankenkasse darf für die Zeit des vollständigen Unterhalts in einer Anstalt bis zur vollen Höhe der Rente, sonst nur bis zu ihrer halben Höhe zurückgegriffen werden. Die Krankenkasse hat jede Krankheit, die ein entschädigungspflichtiger Unfall herbeigeführt hat, dem Träger der Unfallversicherung binnen drei Tagen anzuzeigen. Ist der Erkrankte nach Ablauf von drei Wochen nach dem Unfall noch nicht wieder hergestellt, so ist die Anzeige längstens bis zum Ende der vierten Woche zu erstatten.

Bei Krankheit, die durch einen Unfall herbeigeführt worden ist, kann der Träger der Unfallversicherung das Heilverfahren übernehmen. Er hat dann für dessen Dauer oder bis zum Ablauf der dreizehnten Woche nach dem Unfall dem Kranken das zu gewähren, was sonst nach dem Gesetze die Krankenkasse zu leisten gehabt hätte. An Stelle der Krankenpflege und des Krankengeldes kann er Krankenhauspflege und Hausgeld gewähren. Die Krankenkasse hat insoweit Ersatz zu leisten, als sie dem Kranken gegenüber verpflichtet war. Umgekehrt kann der Träger der Unfallversicherung die Erfüllung seiner Pflichten über die dreizehnte Woche nach dem Unfall hinaus bis zum Ende des Heilverfahrens der Krankenkasse übertragen.

Läßt die Versicherungsanstalt ein Heilverfahren eintreten, so hat sie für dessen Dauer die Leistungen der Krankenkasse zu übernehmen, auch bei Überführung ins Krankenhaus; doch kann während dieser Zeit die Invalidenrente ruhen. Die Krankenkasse ist für diese Leistungen zum Ersatz verpflichtet; umgekehrt kann eine Versicherungsanstalt bei einem Heilverfahren die Krankenfürsorge der letzten Krankenkasse übertragen und muß dann ihrerseits den Aufwand ersetzen. Eine Invalidenrente kann nicht deshalb verweigert werden, weil ein Unfall die Invalidität verursacht hat. Die gesetzlichen Pflichten der Gemeinden- und Armenverbände zur Unterstützung Hilfsbedürftiger bleiben von diesen Gesetzen unberührt. Anträge auf Leistungen der Krankenversicherung sind bei der Krankenkasse zu stellen, Unfallanzeigen liegen dem Betriebsunternehmer ob. Die An-

zeige eines Unfalls ist schriftlich oder mündlich binnen drei Tagen der Ortspolizeibehörde nach einem vom Reichsversicherungsamt festgestellten Muster zu machen. Diese Behörde untersucht sobald als möglich den Unfall. An der Untersuchung kann der Verletzte, der Träger der Versicherung, der Unternehmer, das Versicherungsamt und auch der staatliche Aufsichtsbeamte teilnehmen. Nach Feststellung des Sachverhaltes werden Ermittlungen angestellt, zu denen auf Antrag der Berechtigten und auf deren Kosten Sachverständige zugezogen werden können. Die Verhandlungen nach Abschluß der Untersuchung werden dem Versicherungsträger übersandt. Hält dieser die Sache nicht für genügend aufgeklärt, so hat er weitere Ermittlungen anzustellen, bei denen Zeugen oder Sachverständige eidlich vernommen werden können. Den Beteiligten ist Gelegenheit zur Teilnahme zu gewähren. Nach beendeter Untersuchung erfolgt ein schriftlicher Bescheid. Kann die Rente eines Verletzten ihrer Höhe nach noch nicht als Dauerrente festgelegt werden, so ist der Versicherungsträger berechtigt, während der ersten zwei Jahre eine vorläufige Entschädigung festzustellen. Spätestens mit Ablauf von zwei Jahren muß die Dauerrente festgestellt werden. Gegen den Bescheid ist Einspruch binnen einem Monat zulässig. Auf Verlangen des Berechtigten ist in allen Fällen, wenn er die Kosten im voraus entrichtet, ein von ihm zu bezeichnender Arzt als Gutachter zu vernehmen. Das Versicherungsamt erstattet dann ein Gutachten und erteilt sodann den Endbescheid.

Die Ansprüche der Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung sind an das Versicherungsamt zu richten. Dessen Vorsitzender stellt nach freiem Ermessen die notwendigen Ermittlungen an. Auf Antrag des Berechtigten darf das Gutachten eines ihm bekannten Arztes auf seine Kosten eingeholt werden. Nach Abschluß der Erhebungen wird die Sache in mündlicher Verhandlung erörtert, die nicht öffentlich ist. Bei Streit über die Leistungen entscheidet auf Antrag in erster Instanz das Versicherungsamt. Seine Spruchausschüsse verhandeln mündlich und öffentlich; sie entscheiden nach Stimmenmehrheit; gegen seine Urteile ist die Berufung an das Oberversicherungsamt zulässig. Das Oberversicherungsamt wählt für je vier Jahre aus seinem Bezirke diejenigen Ärzte aus, die es als Sachverständige nach Bedarf zuzieht. In Sachen der Unfallversicherung dürfen keine Ärzte als Sachverständige zugezogen werden, die in einem Vertragsverhältnis zu Trägern der Unfallversicherung stehen oder von ihnen regelmäßig als Gutachter in Anspruch genommen werden. Das Entsprechende gilt für die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung, auch hier sind die Namen der Gewählten öffentlich bekanntzugeben. Über Minderung von Unfallrente bestimmt das Oberversicherungsamt endgültig.

Gegen die Urteile der Spruchkammern ist Revision zulässig, die nur unter ganz bestimmten Bedingungen ausgeschlossen werden kann. Über die Zulässigkeit des Rechtsmittels entscheidet das Reichsversicherungsamt durch seine Spruchsenate. Ein abgeschlossenes Verfahren kann unter bestimmten Bedingungen wieder aufgenommen werden. Für Seeunfälle gelten besondere Bestimmungen.

Die Vorschriften der neuen Reichsversicherungsordnung für die Invaliditätsversicherung sind schon jetzt wirksam, diejenigen der Unfallversicherung treten voraussichtlich Mitte 1913, die der Krankenkassenversicherung am 1. Januar 1914 in Kraft.

Angestelltenversicherung.

Die sogenannte soziale Versicherung, deren Bestimmungen durch die neue Reichsversicherungsordnung in mehrfacher Beziehung, namentlich durch die Hinterbliebenenversicherung ergänzt worden sind, hat in neuester Zeit durch das Versicherungsgesetz für Angestellte vom 20. Dezember 1911, welches mit dem 1. Januar 1913 eingeführt worden ist, eine wichtige Ergänzung erfahren. Versicherungspflichtig sind:

1. Angestellte in leitender Stellung,
2. Betriebsbeamte, Werkmeister und andere Angestellte in gehobener Stellung ohne Rücksicht auf ihre Vorbildung,
3. Büroangestellte,
4. Handlungsgehilfen und Gehilfen in Apotheken,
5. Bühnen- und Orchestermitglieder,
6. Lehrer oder Erzieher,
7. Kapitäne und Offiziere,

alle, wenn ihr Jahresarbeitsverdienst 5000 M. nicht übersteigt. Voraussetzung ist ein Alter über 16 Jahre und Beschäftigung gegen Entgelt im Deutschen Reich. Lehrlinge sind nicht versichert, Beschäftigung, die nur gegen freien Unterhalt erfolgt, ist versicherungsfrei. Ebenso sind Ärzte, Zahnärzte, Tierärzte, Angestellte von Behörden, Geistliche, Lehrer und Erzieher an öffentlichen Schulen oder Anstalten, die Anwartschaft auf Ruhegeld haben, versicherungsfrei. Im ersten Jahre nach dem Inkrafttreten können auch Angestellte mit einem Verdienst bis zu 10.000 M. sich freiwillig versichern, wenn sie in den vorhergehenden vier Jahren in 30 Monaten eine versicherungspflichtige Beschäftigung hatten. Die Versicherung kann, abgesehen von dieser Übergangszeit, freiwillig fortgesetzt werden. Nach der Höhe des Arbeitsverdienstes werden neun Gehaltsklassen gebildet von Einkommen von 550—5000 M.; für die niedrigste beträgt der monatliche Beitrag M. 1·60 und steigt für jede höhere in steigenden Raten bis zu M. 26·60. Den Betrag hat der Arbeitgeber zu entrichten, der die Hälfte bei der Gehaltszahlung abziehen kann; ist ein Angestellter bei mehreren Arbeitgebern beschäftigt, so zahlt jeder 8% des Betrages. Die Beitragsleistung erfolgt in Marken auf Karten, die ähnlich wie bei der Invaliditätsversicherung behandelt und binnen fünf Jahren durch eine neue ersetzt werden. Bis zum vollendeten 25. Lebensjahre kann der Versicherte in eine höhere Gehaltsklasse übertreten, als seinem Einkommen entspricht. Die Anwartschaft erlischt, wenn nicht innerhalb der ersten zehn Kalenderjahre nach dem Beitritt in jedem Jahre mindestens 8, später 4 Monatsbeiträge entrichtet sind, kann aber durch Nachzahlung wieder aufleben. Während des Bestehens von Krankheiten und beim Militärdienst ruht die Beitragszahlung. Der Versicherte hat Anspruch: erstens auf Ruhegeld, wenn er entweder 65 Jahre alt oder dauernd berufsunfähig ist und der männliche 120, die weibliche Versicherte 60 Beitragsmonate zurückgelegt hat. Berufsunfähig ist derjenige, dessen Arbeitsfähigkeit auf weniger als die Hälfte derjenigen eines körperlich und geistig gesunden Versicherten von ähnlicher Ausbildung und gleichwertigen Kenntnissen und Fähigkeiten gesunken ist. Diese Fassung unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkte von derjenigen des Invaliditätsgesetzes. Das Gesetz spricht bei der Angestelltenversicherung von Arbeits-

unfähigkeit und nicht von Erwerbsunfähigkeit, und zwar von deren Absinken auf die Hälfte, nicht auf ein Drittel, wie im andern Falle. Wer mehr als 26 Wochen ununterbrochen berufsunfähig war, erhält während der ferneren Dauer Krankenruhegeld. Im Falle des Todes besteht Anspruch auf Hinterbliebenenrente, und zwar Witwenrente oder für den bedürftigen erwerbsunfähigen Mann nach dem Tode seiner versicherten Frau Witwerrente, ferner Waisenrente für die ehelichen Kinder unter 18 Jahren.

Zur Abwendung einer durch Erkrankung drohenden Arbeitsunfähigkeit kann die Reichsversicherungsanstalt ein Heilverfahren einleiten, und zwar bei einem eigenen Haushalt nach Zustimmung des Versicherten. Die Angehörigen des Erkrankten erhalten während dessen ein Hausgeld von mindestens $^3/_{20}$ des zuletzt gezahlten Monatsbeitrages. Eine weibliche Versicherte, die mindestens 60 Beiträge entrichtet hat, erhält die Hälfte ihrer Beiträge im Falle der Heirat zurück. Im Falle ihres Todes fällt dieser Betrag an ihre Angehörigen. Statt barer Zahlung von Ruhegeld und Rente ist die Unterbringung in einem Invaliden- oder Waisenhause zulässig. Trunksüchtigen können Sachleistungen gewährt werden.

Das Ruhegeld beträgt ein Viertel der in den ersten 120 Beitragsmonaten entrichteten Beiträge und ein Achtel der übrigen. Bei weiblichen Versicherten beträgt es zwischen dem 20. und dem 120. Beitragsmonat ein Viertel der in den ersten 60 Monaten entrichteten Beiträge. Die Witwen- und Witwerrente beträgt zwei Fünftel des Ruhegeldes des Verstorbenen, die Waisenrente je ein Fünftel; die Renten werden durch die Post bezahlt. Das Ruhegeld wird schon mit dem Eintritt des 65. Lebensjahres oder der Berufsunfähigkeit gewährt. Für den Fall eines Sinkens der Berufsunfähigkeit auf ein Drittel tritt zu der bei der Angestelltenversicherung schon eintretenden Zahlungspflicht infolge der Herabsetzung auf die Hälfte der Leistungsfähigkeit noch die Rente der Reichsversicherungsordnung hinzu. Die Anträge auf Leistungen sind an den Rentenausschuß zu richten. Angestellte, die vor dem Ende 1911 bei einer Lebensversicherung sich versichert hatten, können, wenn ihre Beiträge mindestens die Höhe der gesetzlichen Verpflichtung, also die Hälfte der gesetzlichen Beiträge erreichen, von der Beitragsleistung befreit werden. Die andere Hälfte der Beiträge hat der Arbeitsgeber an die Reichsversicherung abzuführen, die dafür dem Versicherten die halbe Leistung gewährt.

Für den Arzt sind aus den Gesetzen der Versicherung für Angestellte die §§ 36 und 37 die wichtigsten, welche die Einleitung eines Heilverfahrens oder die Unterbringung in eine Anstalt für Genesende zur Verhütung der Erwerbsunfähigkeit gestatten. So wichtig diese Erlaubnis im Interesse der vorbeugenden Fürsorge gerade für den Mittelstand ist, so läßt sich augenblicklich in keiner Weise übersehen, in welchem Umfange die Versicherungsbehörden geneigt sein werden, diese Aufgabe zu der ihren zu machen. Vorbereitungen zu ihrer Übernahme sind jedenfalls gegenwärtig schon eingeleitet. Wichtig für den Arzt ist ferner die Art der Entscheidung. Die Feststellung, Anweisung oder Entziehung von Ruhegeld oder Rente liegt dem Rentenausschuß ob, der auch über die Anträge auf Einleitung des Heilverfahrens entscheidet. Gegen seinen Spruch ist Berufung an Schiedsgerichte und das Oberschiedsgericht zulässig. Diese Instanzen können Zeugen und Sachverständige zuziehen. Es scheint beabsichtigt, als letztere in erster Linie die beamteten Ärzte gelten

zu lassen. Schließlich ist noch von Belang das Verhältnis der Angestelltenversicherung zu der Alters- und Invaliditätsversicherung. Viele Angestellte sind zugleich bei letzterer versicherungspflichtig oder haben bei höherem Gehalt wenigstens das Recht der freiwilligen Weiterversicherung, von dem Gebrauch zu machen in ihrem Interesse liegt. Denn die Angestelltenversicherung entschädigt schon bei Sinken der Arbeitsfähigkeit auf die Hälfte des im Berufe erreichten Gehaltes; das Ruhegeld ist, wenigstens vor erreichter Altersgrenze, so bemessen, daß es ein Hinzuverdienen in anderer Tätigkeit voraussetzt; ist dies aber bei einem Absinken der Erwerbsfähigkeit unter ein Drittel ausgeschlossen, so bilden die Renten der Invaliditätsversicherung die notwendige Ergänzung.

Mutterschaftsversicherung.

Zu den Wünschen der Ärzte und Hygieniker gehört die gesetzliche Einführung der Mutterschaftsversicherung. Zwar hat die Reichsversicherungsordnung in ihrer neuen Form einige der Forderungen, welche im Interesse des Mutter- und Säuglingsschutzes gestellt worden sind, erfüllt, aber durchaus nicht im ganzen gewünschten Umfange. Bei der großen Zahl weiblicher Erwerbstätiger büßt die Wöchnerin den Durchschnittswochenlohn von M. 11.20 während acht Wochen ein und erhält für die letzte Zeit vor der Entbindung und die sechs Wochen des Wochenbettes und der Stillperiode davon die Hälfte als Versicherungsanspruch wieder erstattet, und das für eine Zeit, in der die Ausgaben erheblich steigen und der Körper besonders sorgsame Ernährung fordert. Im Interesse des Mutter- und Säuglingsschutzes liegt es aber, daß die werdende Mutter nicht zwei Wochen, sondern einige Monate vor der Entbindung vor Sorgen geschützt schwerer körperlicher Arbeit fernbleiben kann. Die Durchführbarkeit eines Schutzes von Mutter und Kind durch reichsgesetzliche Mutterschafts- und Familienversicherung hat *Paul Mayet* errechnet. Er kommt zu dem Ergebnis, daß diese im Interesse der Wohlfahrt unseres Volkes so dringend wünschenswerte Ergänzung der Reichsversicherung, welche die Kosten namentlich für das Wochenbett und für die natürliche Ernährung des Kindes übernimmt, durch einen Zuschlag von $^1/_2\%$ des Lohnes der versicherten Frau durchführbar wäre. Für diese Summe ließe sich für jedes Mitglied für die Zeit, in der sie Wöchnerin ist, folgende Leistung erfüllen:

1. Zwölf Wochen vollen Lohnersatzes,
2. Stellung der Hebamme und erforderlichenfalls des Arztes.
3. Gewährung von Arznei und kleineren Heilmitteln zur ansteckungsfreien Durchführung der Geburt.
4. Die Gewährung von 50 M. Stillgeld bei halbjähriger Brutstillung,
5. im Bedarfsfalle Gewährung für Mütterhauspflege, Mütterberatung, Aufnahme im Wöchnerinnen-, Säuglingsheim, sowie etwaige Beihilfe zur Säuglingsernährung.

Mayet hat dann weiter an dem Material der Leipziger Ortskrankenkasse berechnet, daß auch die Einbeziehung der Wochenhilfe von versicherungsfreien Ehefrauen Versicherter bei großen Kassen mit einer Mehrzahlung bestritten werden könnte, die innerhalb der zulässigen Erhöhung zur Übernahme von Mehrleistungen liegt.

Solange die gesetzliche Lösung noch aussteht, wird man versuchen müssen, die Mutterschaftsversicherung durch private Maßnahmen einzuführen. Anfänge hierzu sind durch Selbstversicherung schon gemacht worden. Namentlich ist es die von *Alfons Fischer* in Karlsruhe geleitete Agitation, welche eifrig wirbt, obgleich sie bisher nur verhältnismäßig wenige Mitglieder gewonnen hat.

Die von der Propagandagesellschaft für Mutterschaftversicherung in Karlsruhe gegründete „Mutterschaftskasse Karlsruhe" ist ein Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit, der am 1. Juli 1909 eröffnet wurde. Er leistet Wöchnerinnen Geld und Stillprämien nach mindestens einjähriger Versicherungsdauer an Versicherte mit einem Einkommen bis zu 3000 M. Der Geldbetrag steigt von 20 M. mit jedem Versicherungsjahr um 10 M., die Stillprämie beträgt je 3 M. für 3 Monate Stillens. Die Mitgliedschaft wird durch einen Monatsbeitrag von 0·50 Mk. erworben.

Die Zahl der Mitglieder ist bisher sehr gering geblieben, doch hat die Einrichtung Wurzel gefaßt und an einigen Orten hat man begonnen, sie nachzuahmen. Ein Vergleich mit anderen Ländern lehrt, daß mit Ausnahme der Schweiz die staatlichen Maßnahmen zum Schutz der Mutter in keinem Lande bisher den Umfang angenommen haben, wie in Deutschland.

Reichsversicherungsordnung und Ärzte.

Von den drei Zweigen der Reichsversicherungsordnung ist an der Krankenkassenversicherung der praktische Arzt in größtem Umfange beteiligt; die natürliche Zunahme der Krankenkassen seit ihrer Einführung und ihre Ausdehnung auf einen weiteren Kreis von Versicherten durch die Neugestaltung haben dazu geführt, daß die wirtschaftlichen Interessen der Ärzte mit der Krankenkassenfrage auf das engste verbunden, vielfach sogar von ihr abhängig geworden sind. Die üblichste Form der Anstellung der Ärzte war vor und bei der Einführung der Krankenkassengesetzgebung im Jahre 1884, weil diese neue Gesetzgebung zum Teil die älteren Formen der Arbeiterversicherung mit übernahm, die des fixierten Kassenarztes, der gegen ein festes Gehalt sämtliche Aufgaben der ärztlichen und der Gutachtertätigkeit erfüllte, die ihm vom Kassenvorstande übertragen wurden. Diese Kassenarztstellen wurden mit der Ausdehnung der Versicherung außerordentlich gesucht und zur Erlangung einer solchen festbesoldeten Stelle alle Mittel angewendet, gelegentlich auch unlautere. Vor allem aber fühlten sich die Ärzte durch die Gefahr eines Verlustes ihrer Freiheit bedroht, da sie in eine immer stärkere Abhängigkeit, sei es von größeren Arbeitgebern, wie Fabrikbesitzern, sei es von politischen Parteien, zu geraten Gefahr liefen. Die Ärzte fingen an, nicht nur für die Freiheit ihrer beruflichen Tätigkeit, sondern auch für die Bewegungsfreiheit außerhalb des Berufs aus diesen Gründen zu fürchten, und es entstand eine große Strömung zugunsten der freien Arztwahl; diese fand ihren Widerhall auch in den Arbeiterkreisen, welche ihrerseits den Wunsch hatten, sich den Arzt selbst zu wählen, der über ihr und ihrer Familie Ergehen zu entscheiden hatte. Die Bezeichnung der freien Arztwahl bedeutet nicht, daß jeder Patient sich jeden beliebigen Arzt wählen und der Kasse die Verpflichtung der Bezahlung von dessen Forderungen aufbürden kann; auch bedeutet es nicht, daß jeder Arzt verpflichtet sein soll, zu den

Bedingungen des Kassenvorstandes, es sei denn in dringenden Fällen, dem Rufe eines jeden ihn verlangenden Kassenpatienten zu folgen. Zur Verhütung der hier mehrfach aufgetauchten Mißverständnisse nennt sich die Bewegung diejenige zur Einführung der begrenzten freien Arztwahl. Es wird jeder Arzt zur Behandlung von Mitgliedern der Krankenkassen zugelassen, welcher sich dem zwischen des Kassenvorstand und einer Ärztevereinigung vereinbarten Bedingungen unterwirft und diese Ärztevereinigung übernimmt der Kasse gegenüber die Verpflichtung, die Einhaltung der von ihnen gemeinsam aufgestellten Bedingungen zu überwachen und bei deren Übertretung Mahnungen, Strafen, schließlich sogar die Ausschließung zu verhängen. Als zweckmäßigstes Verfahren hat sich dasjenige herausgebildet, bei dem nicht der einzelne Arzt den Vertrag abschließt, sondern für ihn der Vorstand seiner Vereinigung; vorbehalten bleibt nur die Unterzeichnung des Einzelvertrages durch den Arzt. Dieses System der begrenzten freien Arztwahl hat sich besonders in einigen großen Städten wie Großberlin, Leipzig und München zur Zufriedenheit der Ärzte und der versicherten Patienten erfolgreich durchgesetzt und der Einwand, daß dies System die Krankenkassenkosten erheblich verteuert, ein Einwand, der in den ersten Jahren des Kampfes immer und immer wieder geltend gemacht wurde, hat sich bei sorgfältigen statistischen Prüfungen als nicht stichhaltig erwiesen und kann gegenwärtig als erledigt angesehen werden. Zugegeben werden muß, daß unerfahrene oder gleichgültige Ärzte die Interessen der Kasse schwer schädigen können, ein Fehler, der schließlich bei jedem System der ärztlichen Behandlung zutreffen kann, und daß es unter allen Umständen einer sorgfältigen Überwachung bedarf, wie solche überall da angebracht ist, wo ein Beauftragter nicht über eigene Mittel, sondern über die einer anderen Gemeinschaft zu verfügen hat.

Bei dem System der freien Arztwahl erfolgt die Zahlung entweder nach dem Punkt- oder nach dem Zettelsystem, wobei entweder die Einzelleistung mit Abstufungen für verschiedene Werte oder der Einzelfall nach einem bestimmten Satz bezahlt werden, der sich aus der Verteilung der Gesamtleistungen auf die zur Verfügung stehende, ein für allemal nach der Zahl der Mitglieder einer Kasse festgelegte Zahlungssumme ergibt. Im allgemeinen rechnet man auf den Kopf des Versicherten und das Jahr 3—5 M., bei gleichzeitiger Familienversicherung je nach den örtlichen Verhältnissen 8—12 M.

Auch jetzt aber besteht, namentlich bei ländlichen Fabriken, Knappschaftskassen, Staatsbehörden, wie Eisenbahn und Post, neben dem System der freien Arztwahl noch vielfach dasjenige des festangestellten Kassenarztes, der für seine Leistungen ein Pauschalquantum bezieht. Die Leistung des Kassenarztes ist zum Teil eine rein ärztliche Behandlung, zum Teil eine sozial-medizinische Gutachtertätigkeit. Der Kranke hat Anspruch auf freien Arzt und freie Arznei. Der Arzt hat ihn klinisch ebenso zu untersuchen, zu behandeln und zu beraten wie einen Privatpatienten. Es steht ihm frei, Spezialärzte heranzuziehen und Spezialuntersuchungen zu veranlassen, Überweisungen ins Krankenhaus und zur Heilstättenbehandlung zu beantragen. Bei der Verordnung der Heilmittel hat er genau so wie der Armenarzt die wirksamste und zweckmäßigste, aber auch wohlfeilste Form der Verschreibung zu wählen, und es haben sich hier bestimmte Regeln herausgebildet, die sich der junge Arzt ebenso zu eigen machen

muß, wie die Verordnungskunde überhaupt. Viele Kassen haben die Ersatzpflicht für Verstöße eingeführt. Neben dieser rein ärztlichen Tätigkeit läuft die Gutachtertätigkeit, bei deren Ausübung der Arzt die rein klinischen Gesichtspunkte durch sozial-medizinische zu ergänzen hat. Denn die ihn aufsuchenden Kranken hat er dahin zu begutachten, ob sie erwerbsfähig im Sinne des Gesetzes sind oder nicht, in ersterem Falle hat der Kranke nur Anspruch auf freie ärztliche Behandlung und Medizin, im letzteren Falle bescheinigt der Arzt die Anweisung auf das Krankengeld. Erwerbsunfähig im Sinne des Krankenversicherungsgesetzes ist aber nicht derjenige, der eine klinisch oder anatomisch nachweisbare Abweichung hat, sondern wer zu derjenigen Arbeit, auf Grund deren er versichert ist, durch Krankheit unfähig ist. Die Bescheinigung der Erwerbsunfähigkeit erfolgt von Woche zu Woche, die Prüfung hat sich also allwöchentlich zu wiederholen. Bei der Feststellung der Erwerbsunfähigkeit hat der Arzt zuerst an die Möglichkeit der Simulation zu denken. Die Gefahr der Simulation ist in der Tat vorhanden, namentlich bei Arbeitslosigkeit, wenn sie auch bei wirklichen Krankheiten nicht so groß ist, wie von manchen Kassenvorständen angenommen. Häufiger ist schon die Neigung zu Übertreibungen, die besonders dem ärztlichen Anfänger Schwierigkeiten macht. Es kommt hierbei noch in Betracht, daß namentlich die sogenannten Saisonarbeiter in einer großen Anzahl gewisse chronische und zugleich schwer nachweisbare Krankheitszustände, wie Rheumatismus, Magenleiden, chronische Luftröhrenkatarrhe aufweisen, die sie nicht davon zurückhalten, so lange sie Beschäftigung haben, ihr nachzugehen, zu deren Behandlung oder Linderung sie sich aber gerade in arbeitsfreien Zeiten an den Kassenarzt wenden. Soweit bei gewissen Saisonarbeitern diese viel verbreiteten Erkrankungen in der arbeitsfreien Zeit des Winters an sich zunehmen, ist das Verlangen nach Behandlung durchaus berechtigt, sobald aber bei Arbeitslosigkeit durch Stillstand der Arbeit oder Arbeitseinstellung die Kasse zugleich als Versicherung gegen Arbeitslosigkeit ausgenutzt werden soll, muß der Arzt feine Unterschiede machen und sich solchen Versuchen entgegenstellen. Es ist nicht immer leicht, nicht nur bei einer bestehenden oder geklagten chronischen Erkrankung, wie einem chronischen Muskelrheumatismus, der keine Erscheinungen macht, sondern auch bei klinisch charakteristischen Leiden, chronischer Nierenentzündung, den Zeitpunkt festzustellen, zu dem die Erwerbsunfähigkeit eintritt. Persönliche Empfindlichkeit oder Widerstandsfähigkeit lassen einen großen Spielraum für die Entscheidung, deren sicheres Zutreffen nur eine größere Erfahrung und der richtige Takt im Verkehr mit der Arbeiterbevölkerung gewährleistet. Es handelt sich hier um Entscheidungen, die auf einem Grenzgebiete rein ärztlicher Fachkunde und allgemeiner Menschenerfahrung liegen. Dann bedarf es außerdem auch für den Kassenarzt einiger Kenntnis derjenigen Anforderungen, welche die einzelnen Berufsarten an Arbeitskraft, Geschick und Ausbildung stellen. Alle diese Anforderungen geben der Tätigkeit des Kassenarztes ein besonderes Gepräge, das nicht denjenigen zum erfolgreichsten macht, der die feinste Diagnose stellt und die schwierigsten Untersuchungsmethoden beherrscht, sondern den, der volles Verständnis für eine bestimmte Bevölkerungsklasse, ihre Lebens- und Arbeitsverhältnisse und ihre Weltanschauung hat und der seine Ratschläge diesen Umständen anpaßt. Zum Schutz der Kassen gegen Ausbeutung durch Simulanten ist das System der Kranken-

kontrolleure eingeführt worden, welche die Einhaltung der Besuchszeit überwachen und etwaige Täuschungsversuche aufdecken. Zum eigenen Schutz und auch zur Sicherung der Ärzte selbst haben viele größere Kassen das System der Vertrauensärzte eingeführt, welche selbst nicht behandeln dürfen, gegen festes Gehalt angestellt sind und alle der Krankenkasse zweifelhaften Fälle nachuntersuchen. Diese Einrichtung liegt auch im Interesse der Ärzte selber, welche in zweifelhaften Fällen das Obergutachten dieses Vertrauensarztes über bestehende oder nicht vorhandene Erwerbsfähigkeit einholen können. Diejenigen Krankenkassenärzte, welche als fixierte Ärzte an großen Fabrikunternehmen tätig sind, bilden zugleich einen kleinen Ersatz für die jetzt noch fehlenden Gewerbeärzte. Sie sind in der Lage, sich über die besonderen Gesundheitsgefahren gerade ihres Betriebes, namentlich im Hinblick auf Gift- und Staubgefahr ein besonderes Urteil zu bilden und eigene Erfahrungen zu sammeln, die nicht nur ihrem Betriebe, sondern auch der Gesamtwissenschaft zugute kommen.

Eine ganz andere Färbung hat die Beteiligung der Ärzte bei der Unfallversicherung. Für jeden Unfall im versicherungspflichtigen Betriebe gilt zunächst die Regel, daß der Arzt, der zuerst zum Unfall hingerufen wird, einen sehr genauen Fundbericht aufzunehmen und sorgfältig festzustellen hat, welche Verletzung oder Erkrankung vorliegt, wie sie sich äußert, ob diese Verletzung oder Erkrankung oder der Todesfall plötzlich entstanden oder als eine Verschlimmerung eines älteren Leidens aufgefaßt werden muß, und schließlich ob sie in ursächlichem Zusammenhange mit dem Betriebe steht oder zufällig bei der Arbeit aufgetreten ist. Von der genauen Aufnahme des Befundes und Verlaufes der Verletzung hängt häufig das Schicksal der späteren Entscheidung ab und der Arzt muß gewärtig sein, in den verschiedenen Instanzen gehört zu werden. Seine zweite, ebenso dringende Aufgabe ist, einen jeden versicherungspflichtigen Unfall mit der größten Sorgfalt so zu behandeln, daß spätere Folgen für die Erwerbsfähigkeit nach Möglichkeit vermieden werden. Schon *Ernst v. Bergmann* sagte, daß der erste Verband über das Schicksal des Verletzten entscheide. Wo der Arzt sich nicht für genügend ausgerüstet hält, um etwaigen späteren Gefahren der Funktionsstörung vorzubeugen, ist es besser, nach Anlegung eines Notverbandes den Verletzten einer spezialistisch geschulten Kraft zugehen zu lassen. Die Tätigkeit der Ärzte bei der weiteren Versorgung der Unfallverletzten ist wiederum eine zweifache. Die Unfallversicherung gibt den Berufsgenossenschaften das Recht, durch besondere Heilverfahren die intensive Heilung und Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit zu betreiben, und zwar nach ihrer eigenen Wahl schon während der ersten 13 Wochen nach dem Unfall oder erst in einem späteren Zeitabschnitt. Zwar kommt die Mehrzahl aller Unfälle innerhalb der ersten Wochen, in der noch die Krankenversicherung einzutreten hat, zur vollständigen Genesung. Aber es liegt im Charakter der menschlichen Auffassung, daß spätere Erkrankungen oft erst nach Jahren mit einem früher erlittenen, selbst glatt verlaufenen Unfall noch in Beziehung gebracht werden, so daß auch für die Mehrzahl dieser leichten Unfälle die zweckmäßigste Behandlung und deren genaue Buchung für alle späteren Möglichkeiten im Interesse der Berufsgenossenschaften liegt. Die intensivere Behandlung wird in besonderen Heilstätten und Unfallkrankenhäusern ausgeführt, welche

die Berufsgenossenschaften gegründet haben und an deren Spitze sie besonders chirurgisch oder neurologisch vorgebildete Ärzte gestellt haben. Diese Krankenhäuser sind mit dem ganzen Schatz aller Apparate zur Wiederherstellung der Funktionen ausgerüstet und werden auf Kosten der Berufsgenossenschaften geleitet.

Die zweite Seite der ärztlichen Tätigkeit ist die Gutachtertätigkeit über den Zusammenhang von Unfall und vorausgegangener oder nachfolgender Erkrankung, namentlich der inneren Organe, und besonders des Nervensystems. Schon bei der privaten Unfallversicherung ist der Schwierigkeit dieser Aufgabe ausführlich gedacht worden. Es wurde hervorgehoben, daß die Forschung eine umfassende Literatur beigebracht hat, die auf rein individuell medizinischem Gebiet liegt und die von den Gutachtern der Berufsgenossenschaften gekannt werden muß. Zu diesen gehören entweder besonders angestellte Ärzte, unter anderen auch diejenigen, welche von den Spruchämtern als ständige Gutachter herangezogen werden, oder die Leiter größerer Krankenhäuser, denen die schwierigeren Fälle zur Begutachtung und Behandlung überwiesen werden. Es haben sich hierbei eine ganze Anzahl leitender Gesichtspunkte herausgebildet, denen vielfach die Entscheidungen des Reichsversicherungsamtes über grundsätzliche Fragen und besonders lehrreiche Fälle zugrunde liegen. Die Tätigkeit des Arztes bei der Unfallversicherung geht also dahin, daß er entweder als Heilkundiger mit allen verfeinerten Methoden des gesamten Heilschatzes die vollständige und schnelle Beseitigung der Krankheit betreibt und die Wiederherstellung der Funktion als wichtigste Aufgabe in den Vordergrund stellt. Oder er erörtert als Gutachter auf Grund des klinischen oder des Sektionsbefundes auf dem Boden früherer Erfahrungen den Zusammenhang zwischen Unfall und Befund für den gerade vorliegenden Einzelfall und vertritt sein Gutachten als Sachverständiger bei den befragenden Instanzen. Beide Seiten ärztlicher Tätigkeit fallen lückenlos in das Gebiet der Individualmedizin; jeder Einzelfall muß anders untersucht, durchdacht und begutachtet werden. Es widerspricht dem nicht, daß die zunehmende Erfahrung die Aufstellung einer Anzahl allgemeiner Regeln ermöglicht hat, wie dies für die Klinik und für das Gebiet der pathologischen Anatomie gleichfalls zutrifft. Wenn gerade diese Tätigkeit, die am allerwenigsten mit sozialer Medizin zu tun hat und das sogar ausschließlich als Inhalt der sozialen Medizin ausgegeben wird, so läßt sich eine solche Auffassung weder geschichtlich noch tatsächlich begründen.

Wiederum eine mehr sozial-medizinische Färbung hat die Mitwirkung des Arztes bei der Entscheidung der Invalidität. Während bei der Altersversicherung eine ärztliche Mitwirkung überhaupt nicht erforderlich ist, weil diese von selbst eintritt, sobald das versicherte Lebensalter erreicht ist, hängt die Entscheidung der eingetretenen Invalidität von dem Antrag des Invaliden ab, der sich auf das erste Gutachten des ihn behandelnden oder von ihm aufgesuchten Arztes stützt. In klaren Fällen fortgeschrittener Organerkrankungen gibt es keine leichtere Aufgabe als die Feststellung der Invalidität. Schwierigkeiten macht höchstens gelegentlich der Zeitpunkt ihres Eintrittes. Daß auch hier der Arzt mit Simulation und Übertreibungen zu rechnen hat, ist selbstverständlich. Viel schwieriger aber sind die Grenzfälle, welche die größte Mehrzahl bilden, diejenigen Fälle, in denen der Arzt zwar ein fortgeschrittenes Organleiden findet, aber für jeden

besonderen Fall festzustellen hat, ob durch dieses die Voraussetzungen des Gesetzes über den Eintritt der Invalidität erfüllt sind. Die Erfahrung des täglichen Lebens lehrt, daß hier der Individualität großer Spielraum eingeräumt ist, daß manche Arbeiter z. B. mit fortgeschrittener Nierenschrumpfung und anatomisch weit fortgeschrittener Tuberkulose oft noch längere Zeit arbeitsfähig sind, während empfindlichere Naturen schon bei einem viel geringeren Grade des Leidens zusammenbrechen. Die Prognose des Falles darf daher nie nach dem Befunde des erkrankten Einzelorgans allein, sondern nach der Untersuchung des Gesamtorganismus unter gleichzeitiger Berücksichtigung der besonderen Berufsverhältnisse des betreffenden Arbeiters erwogen werden; denn das Gesetz schreibt, wie früher ausführlich wiedergegeben, vor, daß für die Invaliditätserklärung die Vorbildung und frühere Erwerbsart, sowie Kräfte und Fähigkeiten des Antragstellers mit berücksichtigt werden müssen. Voraussetzung für das Urteil ist darum weiter nicht nur die klinische Diagnose des Falles, sondern auch die Bewertung der wirtschaftlichen Zusammenhänge. Man kann einem gelernten Arbeiter nicht ohne weiteres zumuten, daß er eine ihm ganz anders liegende Tätigkeit wählt; um ein Beispiel von *Rumpf* anzuführen, ein Müllerknecht, der wegen Bronchitis nicht mehr in der Mühle arbeiten kann, ist noch imstande, eine anderweitige Stellung als Knecht im Freien zu übernehmen; eine Köchin, die den Geruch verloren hat, kann als Zimmermädchen ihr Brot verdienen, dagegen kann eine Klavierlehrerin mit Bewegungskrampf nicht beliebig auf einen anderen Beruf hingewiesen werden.

Die klinische Untersuchung muß sich hierbei besonders der in der Neuzeit ausgebildeten Untersuchungsmethodik bedienen, und es ist gut, in besonders schwierigen Fällen die Beobachtung in einem Krankenhause anzuschließen, in dem Gelegenheit zur Heranziehung feinerer Untersuchungsmethoden gegeben ist. Von besonderem Interesse ist hierbei, daß gewisse Krankheitszustände, die an sich nicht erwerbsunfähig machen, aber den Arbeiter von der Gemeinschaft mit Arbeitsgenossen ausschließen, wie Ozaena, Lupus, gewisse Geistesstörungen an sich schon Invaliditätsursache sein können. Die Frage, ob ein Patient mit offener Tuberkulose, der zwar nicht völlig arbeitsunfähig ist, aber seine Mitarbeiter gefährdet, lediglich deshalb invalidisiert werden darf, ist noch nicht grundsätzlich entschieden.

Die Invaliditätsanstalt hat das Recht, zur Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit Heilverfahren einzuleiten, über deren Umfang in einem früheren Abschnitt berichtet worden ist. Auch hier haben sich im Dienste dieser Aufgabe einige Sonderzweige ärztlicher Tätigkeit herausgebildet, wie der Heilstättenarzt für Lungenkranke und ähnliches mehr.

Die Reichsversicherungsordnung und die Gesellschaft.

Die Reichsversicherungsordnung hat durch die Gesichtspunkte, die sich in ihrem allmählichen Ausbau entwickelt haben, einen außerordentlich nachhaltigen Einfluß auf die Allgemeinheit gewonnen. Zwar fehlt es auch hier nicht an Schattenseiten, und *Mugdan* zählt in seiner neuen Schrift: „Einführung in die Reichsversicherungsordnung“ deren einige für den Arzt auf, wie die Begünstigung der Kurpfuscherei, die Begünstigung der Zersplitterung der Medizin in zahlreiche Sonderfächer und die Gefahr der

Verflachung ärztlichen Tuns. Eine ähnliche Liste ließe sich leicht auch für die verschiedenen Zweige der Versicherten aufstellen. Die so oft betonte Gefahr der Aufstachelung der Begierden auf Rente wird vielfach überschätzt. Schlimmer steht es mit der Ausnutzung der Krankenkassenversicherung durch Begüterte, für die sie nicht bestimmt ist. Heute sind die Klagen der Ärzte häufig, daß Fabrikantensöhne oder gutgestellte freiwillig Versicherte mit Hilfe irgend einer Bestimmung die Gelegenheit, sich unentgeltlichen ärztlichen Rat und Arznei zu verschaffen, mißbrauchen. Die neue Versicherungsordnung wird die Zahl dieser Fälle nicht erheblich vermehren, denn sie enthält die Bestimmung, daß bei einem Gesamteinkommen über 4000 Mk., zu dem also auch anderweitige Einnahmen rechnen, die Versicherungsberechtigung erlischt. Was bedeutet aber die Zahl dieser Mißbräuche gegenüber der außerordentlich erheblichen Zahl von Erkrankten, die früher sehr selten oder zu spät ärztlichen Rat in Anspruch nahmen, heute aber für sich und ihre Angehörigen der sachverständigen Beratung ergiebig und rechtzeitig überwiesen werden? Neben diesen kleinen Schäden, die nicht unterschätzt werden sollen, stehen die außerordentlich großen Lichtseiten. Die Reichsversicherungsordnung hat eine große Anzahl von Kräften ins Leben gerufen, die sich in den Dienst der Förderung der allgemeinen Volksgesundheit gestellt haben. Sie hat außerdem eine Fülle neuer Ideen kräftig werden lassen namentlich für die Vorbeugung der Volkskrankheiten, und sie hat schöpferische und erziehliche Gedanken in die gesamte Bevölkerung geworfen, welche sich verallgemeinern ließen. Erst seit der Ausdehnung der Behandlungsmöglichkeit auf die weitesten Kreise des Volkes kann von einem ernsten Vorgehen gegen die Volksseuchen die Rede sein und der Rückgang der Sterblichkeit des erwerbsfähigen Alters wird nicht zu Unrecht mit dem Einsetzen der Sozialversicherung in ursächlichen zeitlichen Zusammenhang gebracht. Die Reichsversicherungsordnung und ihre Träger stellten sich aber weiter mit ihren reichen Mitteln in den Dienst der vorbeugenden Behandlung der Volksseuchen. Nicht nur der Kampf gegen die Tuberkulose und die Geschlechtskrankheiten, sondern der Kampf gegen das Wohnungselend, die Trunksucht, gegen die Entartung der Jugend wurden erst aufgenommen, seitdem mit einer bewundernswerten Energie die Träger der Versicherungskörper die Möglichkeit eines aktiven Vorgehens gezeigt haben. Die Früchte dieses heute schon über ein Jahrzehnt langen Kampfes sind jetzt nicht nur nach der idealen Seite, sondern rein rechnerisch schon nachweisbar und *Friedrich Zahn* hat in seiner soeben erschienenen Arbeit über „Die Belastung durch die Deutsche Arbeiterversicherung" eine Reihe eigener früherer Arbeiten zusammengefaßt mit dem Zwecke, die Wirkungen der sozialen Versicherung nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten im Zusammenhange darzustellen. Er berechnet die Wirkung der Beitragszahlungen auf den Haushalt des Arbeiters mit dem Ergebnis, daß diesen Ausgaben des Arbeiters Leistungen der Versicherung gegenüberstehen, welche als Aktivum zu buchen sind. Noch mehr ins Gewicht aber fällt seine gesamte Stellung. „Der Arbeiter braucht die neue Fürsorge nicht wie früher als Almosen zu erbetteln, das seiner sozialen Ehre und seinen staatsbürgerlichen Rechten Eintrag tut. Er kann sie fordern als ein wohl erworbenes gutes Recht, als eine Art Gegenleistung für seine Beiträge und auch für die mit seiner Arbeitskraft geleisteten Dienste als eine Art Beamtenpension. Das Bewußt-

sein seines persönlichen Wertes erfährt keine Einbuße, wird vielmehr noch erheblich gestärkt."

Gegenüber dem Vorwurfe, daß die Arbeiterversicherung die Simulation, Rentenhysterie, Entartung und Demoralisation fördere, einem Vorwurf, der neuerdings besonders von *Friedensburg* und *Bernhardt* mehr mit energischen Worten, als mit überzeugenden Gründen erhoben wurde, gibt *Zahn* zwar zu, daß, wie alle guten Einrichtungen auch die Arbeiterversicherung mißbräuchlicher Ausnutzung ausgesetzt sei. Er läßt diese aber nicht als normale Begleiterscheinung gelten, zumal da die deutsche Arbeiterschaft selber in wirksamster Weise bemüht sei, rücksichtslos die erforderlichen Kontrollmaßnahmen zur Geltung zu bringen. Gegen die Rentenhysterie müsse eben die möglichste Vereinfachung des Rentenfestsetzungsverfahrens schützen. Ganz irrig aber sei die Behauptung, die Arbeiterversicherung lähme die Selbstverantwortung. Im Gegenteil habe die Zwangsversicherung die vielen Millionen, die für die freiwillige Versicherung unerreichbar seien, aus ihrer Hilflosigkeit emporgehoben und sozialpolitisch wie hygienisch erzogen. In einem zweiten Abschnitt wiederholt *Zahn* den an früherer Stelle schon erhobenen Beweis, daß auch der Haushalt des Arbeitgebers bei richtiger Würdigung der Lasten mehr Vorteile als Schäden aus der Versicherung habe. So schwer der exakte Nachweis sei, so müsse man auch die indirekte Seite der Hebung der Arbeiterschaft und ihrer Kaufkraft sowie der Hebung der einheimischen Produktion mit in Rechnung stellen. In jedem Falle sind die Lasten der Arbeiterversicherung für den Arbeitgeber erträglich. Wenn die auswärtige Konkurrenz teilweise frei von den Ausgaben der Arbeiterversicherung sei, so leiste die durch die deutsche Gesetzgebung gesicherte Arbeiterschaft entweder mehr als ungeschützte Arbeiter, oder die Löhne seien in anderen Ländern höhere. Der Haushalt der Gemeinwesen wird in mehrfacher Beziehung beeinflußt. Einmal sind sie durch ihren Anteil an den Ausgaben direkt belastet, und zwar mit nennenswerten Summen, dann sind sie selbst Arbeitgeber und tragen als solche zu den Kosten bei. Andrerseits haben sie den Gewinn einer Herabsetzung der Armenlasten und ersparen für eine Reihe öffentlicher Abgaben eigene Leistungen, besonders auch solche, für welche die Invaliditätsanstalten aus ihren reichen Mitteln billige Gelder zur Verfügung stellen. Von den mehr als 1000 Millionen, welche aus dem Vermögen der Invaliditätsanstalten für Wohlfahrtszwecke zur Verfügung gestellt worden sind, kommen in Betracht als

Darlehen zum Bau von Arbeiterwohnungen	342·3	Millionen
Darlehen für Ledigenheime	19·9	„
Bau von Krankenhäusern, Genesungsheime, Volksheilstätten usw. . . .	105·6	„
Bau von Volksbädern, Schlachthäusern, Wasserleitungen, Friedhöfen usw. . .	165·0	„
Befriedigung landwirtschaftlichen Kreditbedürfnisses	114·2	„

Namentlich aber äußert sich die Entlastung bei der öffentlichen Armenpflege. Ein ziffermäßiges Bild über sie läßt sich deshalb nicht geben, weil auch hier durch freiwillige Leistungen die Ausgaben im stän-

digen Steigen sind. Aber die Armenverwaltungen erhalten ganz erhebliche Summen für ihre vorläufige Hilfe von den Organen der Arbeiterversicherung zurückvergütet. So hat in Berlin die Landesversicherungsanstalt in den Jahren 1895—1909 der Armendirektion 1,370.000 M. erstattet. Auch an den Kosten für Krankenhäuser, Altersheime, Irrenanstalten nehmen die Verwaltungen der Arbeiterversicherung ihren Anteil auf sich. Am nachhaltigsten ist aber die Wirkung auf den Haushalt der Gesamtheit. An Stelle der Liebestätigkeit und freiwilligen Wohlfahrtspflege ist zum Teil die öffentliche Wirkung der Versicherungsanstalten getreten. Andrerseits haben sie den Anreiz gegeben, für die nicht versicherten Klassen in ähnlicher erfolgreicher Weise vorzugehen und dadurch die Aufgaben der sozialen Hygiene zu fördern, um ein kräftigeres Geschlecht der Zukunft heranzuziehen.

Die Lasten der Arbeiterversicherung seien deshalb viel weniger als solche, sondern vielmehr als notwendige und zugleich als reproduktive Spesen unserer Volkswirtschaft zu bewerten und denjenigen der öffentlichen Gesundheitspflege und des Schulwesens gleichzusetzen. Am besten hat *E. Fuster,* der bekannte Vertreter der internationalen Sozialversicherung, diesen Gedanken in die Worte zusammengefaßt: „Das Geld, das Deutschland in die Sozialversicherung steckt, kehrt in tausend Gestalten wieder, es wird zum Familienglück, Gesundheit und Menschenwürde und schafft ein starkes, lebenskräftiges Deutschland!“

Rechte und Pflichten des Arztes.

Die Stellung des Arztes ist eng mit Pflichten gegenüber dem Staate und der Gesellschaft verbunden und ist selbst bei Ausübung der freien Tätigkeit vollständig abhängig von dem Vertrauen der Gesellschaft, die über das Maß von wissenschaftlichem und technischem Können meist ein weniger genaues Urteil hat, als über die allgemein menschlichen und die sittlichen Eigenschaften. Die Ausübung der ärztlichen Tätigkeit ist wegen dieser halbamtlichen Stellung des Arztes deshalb an eine Reihe von Bedingungen geknüpft, welche die Zuverlässigkeit des Arztes in der Erfüllung seiner öffentlichen Pflichten sichern sollen. Darüber hinaus hat der Staat den Ärzten eine Reihe von Einrichtungen bewilligt, die sie selbst zur Erhaltung des Ansehens ihres Standes von ihm beanspruchten und schließlich haben die Ärzte selbst bestimmte Organisationen geschaffen, denen sie sich freiwillig unterwarfen, und allgemeine Sätze der Standesethik aufgestellt, die über die Erwerbsgrundsätze anderer Stände einschränkend hinausgehen, weil sie dem besonderen Vertrauensverhältnis Rechnung tragen, auf das der ärztliche Beruf Anspruch erhebt. Es wird hierbei vorausgesetzt, daß der Einzelne sich diesen Einschränkungen freiwillig im Interesse des Ansehens des gesamten Standes unterwirft. In den letzten Jahrzehnten hat durch eine weitgehende Organisation diese freiwillige Standesgesetzgebung eine erhebliche Erweiterung gefunden zum Schutz gegen die großen, ebenfalls einheitlich zusammengefaßten Organisationen der sozialen Versicherung, denen bei dem Abschluß von Verträgen der einzelne Arzt wenig widerstandsrüstig gegenübergestanden hätte. Die Ausübung der ärztlichen Praxis ist an die Erlangung einer Approbation geknüpft, deren Voraussetzung die Ableistung eines Examens ist. Für Spezialfächer nicht bloß auf dem Ge-

biete der Praxis, sondern auch der sozialen Hygiene, wie die schulärztliche Tätigkeit, besteht eine besondere Approbation nicht, es ist aber nicht völlig ausgeschlossen, daß in einer späteren Zukunft solche eingeführt werden. Für Unternehmer von Privatanstalten bedarf es einer besonderen Konzession. Die Approbation kann bei Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte durch die Verwaltungsbehörde aberkannt werden, nicht aber wegen standesunwürdigen Verhaltens durch den Ehrengerichtshof. Die Ausübung ärztlicher Tätigkeit ist zwar in Deutschland im Gegensatz zu vielen anderen Ländern auch nicht approbierten Personen freigegeben, die sich nur bestimmten Vorschriften, wie der Einzeichnung in Listen, zu unterwerfen haben. Aber die Approbation gibt allein das Recht zur Erfüllung bestimmter ärztlicher Aufgaben, wie der Ausübung des Impfgeschäfts, der Leichenschau, der Vollziehung von Totenscheinen, der Tätigkeit bei der Sozialversicherung. Auch gestattet die Approbation die Ablehnung einiger bürgerlicher Verpflichtungen, wie der Wahl zum Schöffen oder Geschworenen; der Arzt hat ferner das Recht der Zeugnisverweigerung, ist aber bei unbefugter Offenbarung von Privatgeheimnissen auf Antrag strafbar. Die Deutung des Begriffs der unbefugten Offenbarung hat zu umfassenden Untersuchungen und zu Meinungsverschiedenheiten geführt; in jedem Fall ist der Arzt dann zu Mitteilungen befugt, wenn gesetzliche Vorschriften ihn zu Meldungen verpflichten oder wenn er eine Gefahr für andere abwendet. Diesen Rechten stehen eine größere Zahl öffentlicher Pflichten gegenüber, wie die durch Gesetze und Verordnungen vorgeschriebenen Meldungen von Geburten, Todesfällen, wenn vor dem Arzte Verpflichtete nicht vorhanden sind, die Meldungen von Erkrankungen, welche das Seuchengesetz vorschreibt. Ärzte und Medizinalpersonen erleiden bei Unzuchtsverbrechen mit von ihnen abhängigen Personen oder bei fahrlässiger Tötung und Körperverletzung durch Berufshandlungen schwerere Strafen. Gegenstand eingehender ärztlicher und juristischer Prüfung ist neuerdings die Frage des Rechtes auf operative Eingriffe überhaupt und bei unmündigen Personen geworden. Ein solcher Eingriff schlechthin ohne Erlaubnis oder falls er in größerer Ausdehnung stattfindet, als ursprünglich erwartet wurde oder vorauszusehen war, kann als Körperverletzung behandelt, zum mindesten aber von undankbaren oder die Zahlung verweigernden Patienten zum Gegenstand der Klage gemacht werden. Die meisten operierenden Ärzte sichern sich daher soweit als möglich vor dem Eingriff durch schriftliche Zustimmungserklärungen der Kranken. Die Gebühren der Ärzte sind für ihre berufsmäßigen Leistungen durch eine staatliche Gebührenordnung geschützt, die dann in Kraft tritt, wenn eine freie Vereinbarung nicht besteht. Die preußische Gebührenordnung wurde im Jahre 1896 geschaffen und seither mehrfach ergänzt. Die Forderungen der Ärzte verjähren nach 2 Jahren und gelten bei Zahlungseinstellungen als bevorrechtigt. Bei Streitigkeiten entscheiden die Gerichte, die sich häufig des Gutachtens einer Kommission der Ärztekammer bedienen.

Dem Verlangen der Ärzte nach staatlichem Schutz ihrer Standesbestrebungen hat in Deutschland der Staat dadurch Rechnung getragen, daß durch Verordnung besondere Ärztekammern mit ehrengerichtlicher Befugnis eingeführt wurden, in Preußen seit 1887, in den übrigen Bundesstaaten ziemlich gleichzeitig. In Preußen besteht für jede Provinz eine aus Wahlen hervorgehende Kammer, die aus ihrer Mitte Vertreter in das Medizinalkollegium und in die wissenschaftliche Deputation sendet und aus

deren Mitte sich der Ärztekammerausschuß bildet, in dem jede Provinz durch einen Abgesandten vertreten ist. Die Ärztekammer erörtert alle Fragen, die den ärztlichen Beruf, die öffentliche Gesundheitspflege und die Standesinteressen betreffen. Der Ausschuß vermittelt die Geschäfte zwischen den Kammern und den Staatsbehörden, er bereitet die Beratung der den Kammern zugehenden Vorlagen vor und faßt deren Beschlüsse zusammen. Die Ärztekammern haben im Laufe der Jahre ihres Bestehens zu den meisten einschlägigen Fragen Stellung genommen, an der Vorbereitung der Gesetze, soweit ärztliche Fragen in Betracht kamen, mitgewirkt, z. B. am bürgerlichen Gesetzbuch und schließlich Anregungen aus der Ärzteschaft verfolgt; sie unterstützen mit Beiträgen Standesbestrebungen, wie z. B. das ärztliche Fortbildungswesen. Sehr wichtig ist ihre ständige Arbeit durch Einsetzung von Vertragskommissionen zur Prüfung des Abschlusses von Verträgen zwischen Ärztevereinigungen und Kassenverbänden und vor allem ihre Tätigkeit zum Ausbau des ärztlichen Unterstützungswesens. Für diesen Zweck ist ihnen das Recht der Erhebung von Steuern verliehen, welche z. B. bei der Ärztekammer Berlin-Brandenburg, wo wegen des Zusammenflusses Notleidender das Bedürfnis am größten ist, aus einer für alle Ärzte gleichen Grundtaxe mit einem Zuschlag von 5% der Einkommensteuer aus den Gesamteinnahmen bestehen.

Die Ärztekammern wählen die ärztlichen Ehrengerichte, welche aus dem Kammervorsitzenden, drei Mitgliedern und einem richterlichen Mitglied bestehen; diese Gerichte haben zunächst die Aufgabe der Vermittlung von Streitigkeiten und dann die weitere der Entscheidung. Nach einem streng geregelten Verfahren können sie Strafen verhängen, nämlich Warnung, Verweis, Geldstrafen bis zu 3000 Mark und Wahlrechtsentziehung. Ärzte, die einem staatlichen Disziplinarverfahren unterstehen, sind vonder Gerichtsbarkeit der Ehrengerichte ausgenommen. Politische, religiöse und wissenschaftliche Anschauungen als solche dürfen niemals Gegenstand eines ehrengerichtlichen Verfahrens bilden, wohl aber Handlungen, durch welche der Arzt in Ausübung des Berufs, sowie außerhalb desselben sich der Achtung unwürdig zeigt, die sein Beruf erfordert. Über den Ehrengerichten steht der Ehrengerichtshof als höhere Instanz, dessen Vorsitzender der Leiter der Medizinalabteilung ist und der aus vier Mitgliedern des Ärztekammerausschusses und zwei vom König gewählten Ärzten besteht. Der Ehrengerichtshof hat eine Reihe strittiger Standesfragen endgültig entschieden.

Neben dieser staatlichen Ordnung der Berufspflichten haben die Ärzte sich einer Reihe von geschriebenen und ungeschriebenen Weisungen freiwillig unterworfen, die nur ein oberflächlicher Kenner der Berufsstellung des Arztes als zünftlerische verwerfen kann, die vielmehr zur Vermeidung einer ganzen Anzahl von Schwierigkeiten im Verkehr zwischen Ärzten untereinander und mit Patienten unentbehrlich sind. Sie ergehen erst in zweiter Linie im Interesse des Arztes selbst und in dem der sogenannten Standesehre, die ja keine andere sein kann, als die des ehrenwerten, billig denkenden Mannes in jeder anderen Berufstätigkeit. Sie liegen bei der Eigenart des Berufs noch viel mehr im wohlverstandenen Vorteil gerade des Kranken selbst, als in dem des Arztes und sind freiwillige Verzichte auf Bewegungsfreiheit, die sich der einzelne zugunsten seiner Berufsgenossen und seiner Pflegebefohlenen auferlegt; es sind Verkehrsregeln, die die freie Entfaltung

des durch höheres Wissen und Können Ausgerüsteten gar nicht hindern sollen und nicht zu hindern brauchen und die nur bei engherziger Auslegung störend wirken können. Sie wechseln natürlich nach Ort und Zeit und betreffen das Verhalten des Arztes bei seiner Niederlassung, bei der Ankündigung seiner Dienstbereitschaft, seine Pflichten gegenüber den Berufsgenossen bei Vertretungen, bei Eintritt für sie im Verhinderungsfalle oder bei gemeinsamen Beratungen, sowie in den Fällen, in denen der Kranke selbst einen Wechsel in der Person des Behandelnden verlangt. Diese Übereinkommen versuchen auch die Rechnungsführung und Rechnungsgewohnheiten zu regeln, sie suchen Preisdrückereien und ähnliches zu verhindern. Auch auf diesem heiklen Gebiete kann die Berechtigung einheitlichen Vorgehens nicht bestritten werden. Denn der begüterte oder besonders gutmütige Arzt, der in der Einreichung und Einziehung seiner Forderungen selbst im besten Glauben und Wollen besonders nachsichtig ist, schädigt seinen nicht weniger berufstüchtigen Nachbar, der genötigt ist, mit seiner Tätigkeit sich und die Seinen zu erhalten. Voraussetzung für die Durchführung dieser letzten Vorschriften ist allerdings eine durchschnittlich hohe Auffassung der Standespflichten, die Vermeidung von Kleinlichkeit und das Bewußtsein, daß der ärztliche Stand durch keinen Umstand mehr gefördert werden kann, als durch Hebung des Wissens und Könnens seiner Mitglieder und das viel wirksamer, als durch einseitige oder ausschließliche Betonung der wirtschaftlichen Interessen.

Immerhin ist die energische Vertretung auch der wirtschaftlichen Frage dem ärztlichen Stand in der neuesten Zeit durch die harte Notwendigkeit aufgezwungen worden. Einer Organisation gegenüberstehend, war auch der deutsche Ärztestand gezwungen, sich fest zu organisieren, und er tat dies mit einer Geschlossenheit und Bereitwilligkeit zu Opfern, die nur durch eine wirklich lange bestehende Notlage erklärlich wird. Schon geraume Zeit war die ärztliche Vereinsbildung gut ausgestaltet, welche nicht nur der Geselligkeit, sondern auch der Beratung der Berufsfragen diente. Diese Vereine schlossen sich 1872 zum deutschen Vereinsbund zusammen, der in seinen Jahresversammlungen durch lange Jahre die Standesfragen und die wirtschaftlichen Interessen beriet, die Gegensätze der Standpunkte, der örtlichen Verschiedenheiten ausglich und sich auch um die Anregung wichtiger Fortschritte große Verdienste erwarben. So ist die Einführung des praktischen Jahres, die Beratung für die Einführung des Schularztes, die einheitliche Stellung zu den Lebensversicherungsgesellschaften durch die Arbeit des Ärztevereinsbundes in die Wege geleitet worden. Neben diesem Vereinsbund bildete sich auf Veranlassung von *Hartmann* in Leipzig 1900 der Leipziger Verband zur Wahrung der wirtschaftlichen Interessen der Ärzte. Ursprünglich ausschließlich als Kampfverein zum festen Zusammenschluß der Ärzte gegen die Macht der Krankenkassen gegründet, stand er anfangs auch in einem gewissen Gegensatz zum Ärztevereinsbund, aber schon nach einigen Jahren gliederte er sich diesem als besondere Abteilung an. Der Leipziger wirtschaftliche Verband verbreitete sich schnell über ganz Deutschland in gut geleiteten Ortsgruppen und schließt gegenwärtig die große Mehrzahl der praktizierenden Ärzte ein. Er ist eine feste und machtvolle Organisation geworden, die den Ärzten in Streitigkeiten mit den Kassen Rückhalt gibt. Seine letzten Waffen sind die Sperrung von Krankenkassen und ähnlichen öffentlichen Einrichtungen

bei Nichterfüllung der mit ihnen formulierten Anstellungsbedingungen oder beim Ausbruch eines Kampfes, die Unterstützung von Ärzten, die in einem solchen Kampf ihre Stellung eingebüßt haben, sowie die Abfindung anderer Ärzte, die zum Rücktritt von satzungswidrigen Verträgen bewogen werden. Durch die rückhaltlose Durchführung oder Androhung solcher Maßnahmen, bei denen der Verband der unbedingten Gefolgschaft seiner Mitglieder sicher war, ist er eine gefürchtete und viel angefeindete Macht geworden. Es soll hier gar nicht bestritten werden, daß eine solche Kriegführung nicht ganz unbedenklich ist, noch viel weniger kann geleugnet werden, daß im Gefolge der verantwortlichen Führer zuweilen jüngere Heißsporne Kampfrufe ertönen ließen, die mißtönend genug waren, daß manche Vorschläge Maß und Ziel verkannten und zum Einreißen und zur Vernichtung von Einrichtungen aufforderten, deren Erhaltung dringend erforderlich ist, selbst wenn da und dort bei ihnen wirtschaftliche Forderungen der Ärzte nicht voll gewahrt werden konnten.

Aber die Fälle, in denen ein notwendiger Kampf zum Terrorismus und zur Erschwerung der Erreichung ärztlicher Hilfe auch in Notfällen ausartete, blieben in der Minderzahl. Und auch die Zahl derjenigen Fälle, in denen der unvermeidliche Kampf von Organisation zu Organisation rücksichtslos durchgefochten wurde, tritt zurück gegenüber der viel größeren Anzahl von Streitigkeiten, in denen der starke Rückhalt des festen Zusammenschlusses einen für beide Teile ehrenvollen Frieden und Vertragsabschluß von vorneherein ermöglichte.

Neben der Kampfesorganisation hat aber der Leipziger Verband von Anfang an eine ganze Anzahl Neugründungen zu verzeichnen, die im Frieden seinen Mitgliedern zugute kommen, die Stellenvermittlung auf der Unterlage genauer Erhebung der örtlichen Existenzbedingungen, die Auskunftserteilung bei Ankündigung von freiwerdenden Stellen, die Vermittlung von Vertretungen, die Regelung der Stellung der Assistenten, der Schiffsärzte, die Mithilfe bei Unterstützungen, die Mitwirkung bei der Ausbildung der Kassenärzte usw. Vor allem aber ist sein Verdienst die Mitwirkung bei der Fortbildung der Ärzte auf dem Gebiete der sozialen Medizin und der sozialen Versicherung. Namentlich das Berliner Seminar für soziale Medizin hat diesen Zweig ärztlicher Fortbildung zu seiner Sonderaufgabe gemacht, bei deren Durchführung es mit dem deutschen Komitee für ärztliche Fortbildung Hand in Hand arbeitet. Während dieses Komitee sämtliche Gebiete ärztlichen Könnens und Wissens in seine Kurse einschließt, begrenzt das Seminar seine Aufgaben auf die soziale Medizin. In gegen 12 Zyklen sind so ziemlich alle Gebiete der sozialen Medizin in der weiten Fassung des Begriffs, der auch dieser Abhandlung zugrunde liegt, in Vorlesungen, Demonstrationen, Besichtigungen und seminaristischen Übungen abgehandelt worden. Der Zutritt ist für alle Interessenten völlig frei und mit Genehmigung der Behörden werden Medizinalpraktikanten zur Teilnahme aufgefordert. Die Mehrzahl der Vortragszyklen sind gesammelt im Verlag des Verbands oder anderweit im Druck erschienen.

Man braucht sich den Fehlern nicht zu verschließen, die von manchen Führern und Geführten des Leipziger Verbandes in nicht allzu geringer Zahl im Laufe der letzten Jahre begangen sind, man darf auch ohne weiteres zugeben, daß sein größter Feind manchmal nicht die Gegner sind, denen er sich stellt, sondern sein eigenes Preßorgan, das zuweilen mit recht geringem

Takt geleitet wird. Demgegenüber muß aber rückhaltlos anerkannt werden, daß die positiven Verdienste in friedlicher Organisationsarbeit alle berechtigten Tadel weit überwiegen. Ungleich höher steht sein Verdienst in ideeller Richtung, die erfolgreiche Zusammenschließung der Ärzte zu einer gefürchteten Macht, die groß genug ist, um den Kampf auf die äußersten Notfälle zu beschränken und in der Mehrzahl einen Frieden zu erhalten, der den begründeten Interessen aller Beteiligten gerecht zu werden vermag.

Schluß.

Die Zukunft der sozialen Medizin.

Die Zusammenstellung am Schluß darf unter Hinweis auf die Einleitung und die in ihr gegebene geschichtliche Darstellung ganz kurz gehalten werden. Der Inhalt der sozialen Medizin ist ein viel umfassenderer, als bisher von Unterrichtsbehörden und Fakultäten eingeräumt und von wohlmeinenden Volksvertretern erkannt worden ist. Die Zusammenlegung der sozialen Medizin mit der gerichtlichen Medizin als Gegenstand des Unterrichts auf der Universität ist ein Notbehelf, und zwar ein schlechter. Die Begrenzung der sozialen Medizin auf die Gutachtertätigkeit bei Unfallverletzungen war vielleicht vor 10 bis 15 Jahren zur Not zulässig, gegenwärtig ist diese Auffassung von den Tatsachen längst überholt.

Die Kenntnis der Unfallheilkunde ist für den Arzt außerordentlich wichtig, sie ist aber nichts als ein nicht sehr umfangreiches Anhängsel des großen Gebietes der sozialen Medizin. Ihre Heraushebung aus dem Gesamtgebiet ist ein Zugeständnis an ärztliche Forderungen, welches deren wirklichem Umfang in ganz unzulänglicher Form gerecht wird.

Die soziale Medizin muß schon auf den Universitäten als selbständiges vollständiges Lehrfach getrieben werden, weil es für den modernen Arzt unerläßlich ist, sich mit deren Anschauungen vertraut zu machen, und weil sie in der Klinik und im biologischen Laboratorium gar nicht berücksichtigt werden können. Der Arzt aber auf dem Land, wie in Klein- und Großstädten wird gegenwärtig selbst bei rein individueller ärztlicher Tätigkeit alltäglich vor Fragen gestellt, für deren Beantwortung er nur im Sonderkolleg über soziale Medizin den erforderlichen Unterricht erhält. Nur die Anregung zu eigener selbständiger Fortarbeit, nicht mehr, aber mehr als eine solche kann ihm auch die Klinik und die Vorlesung über Pathologie und über Hygiene auf ihren Gebieten nicht geben.

Darüber hinaus aber muß der sozialen Medizin, sei es auf der Universität, sei es in Fortbildungskursen oder auf Akademien für Fortgeschrittene, ein weiterer Spielraum gegeben werden. Wie schon vor 6 Jahren betont wurde, steht der Medizin eine ähnliche Spaltung bevor, wie sie für die Jurisprudenz seit Jahrzehnten durchgeführt ist. Die ärztliche Tätigkeit wird in sehr naher Zeit in zwei Teile auseinandergehen, in die individualärztliche und in die Tätigkeit der Verwaltungsmedizin. Der Andrang zum Studium der Medizin darf nicht so pessimistisch beurteilt werden, wie dies jetzt geschieht. Auch für die erste Richtung besteht noch jetzt im Volke ein großer und für die Volksgesundheit bedauerlicher Minderverbrauch an ärztlicher Hilfe. Zudem wachsen hier die Leistungen

durch ärztliches Wissen und Können in einem Umfange, auf den die Ärzte unserer Zeit stolz sein dürfen. Der Bedarf an Ärzten für Krankenhaustätigkeit ist in steilem Anstieg. Ihre Fertigkeiten steigen auf allen Gebieten; je mehr sie aber anwachsen, desto dringender wird die Erhaltung des Zusammenhanges ihrer Tätigkeit mit den Forderungen der Gesellschaft und die Steigerung des Verständnisses für diese. Es geht wirklich nicht mehr länger, daß die Forderungen der Ärzte an die Leistungsfähigkeit ihrer Patienten bei Aufstellung des Heilplanes sich so weltfremd von der Rücksicht auf deren wirtschaftliche Lage fernhalten, wie das jetzt vielfach geschieht. Wie viele Patienten werden durch das apodiktische Urteil des Arztes wegen leichter Lungenerkrankung auf Monate bis Jahre der Heilstätte überwiesen, aus der sie, unbrauchbar geworden für die Anforderungen des Berufes, zwar körperlich genesen, aber wirtschaftlich invalide, zurückkehren. Wie viele Kinder leiden Schaden, weil der Arzt unzugänglich für Erwägungen über andere als klinische Folgen der Behandlung, sie aus dem Schuljahr reißt und dadurch ihre geistige Ausbildung um Jahre verzögert. Die Gegensätze zwischen den begründeten Forderungen des Arztes und denjenigen des Lebens sind nicht unvereinbar; der Arzt braucht auch von seinen berechtigten Forderungen nicht eine hierdurch aufzugeben, er braucht nur sie den anderweitigen anzupassen; wenn dies heut oft genug nicht geschieht und dem einzelnen unter dem autoritativen Spruch seines Arztes unersetzlicher wirtschaftlicher Schaden zugefügt wird, so liegt dies nur an den viel verbreiteten großen Lücken des lediglich mit biologischen Methoden gewonnenen ärztlichen Wissens auf den Gebieten der sozialen Medizin.

Die individuale ärztliche Tätigkeit wird ergänzt durch die Tätigkeit der Verwaltungsmediziner. Zu diesen rechnen alle Ärzte, die hauptamtlich als Ärzte in irgendwelcher Verwaltung tätig sind. Die Zahl dieser Ämter ist in stetem Wachsen begriffen. Zu ihnen gehören die im Staatsdienste tätigen Mediziner, soweit sie nicht Gerichtsärzte, sondern vollbesoldete Kreisärzte im Dienste der staatlichen Gesundheitspflege sind. Hierher gehören die Kommunalärzte, und zwar sowohl diejenigen, die als Magistratsmitglieder oder Magistratsbeamte (Stadtärzte) die Gesundheitsverwaltung ihrer Gemeinden als selbständige Dezernenten leiten, als diejenigen, welche im Sinne der rheinischen Kreiskommunalärzte der Gesundheitsfürsorge in ihrem Kreise vorstehen. Hierher gehören ferner die hauptamtlichen Schulärzte und Ziehkinderärzte, dann auf dem Gebiete der privaten und sozialen Versicherung die Chefärzte der privaten Lebensversicherungsgesellschaften, die Vertrauensärzte der Unfallversicherungen, diejenigen der Berufsgenossenschaften, die hauptamtlich tätigen Vertrauensärzte der großen Krankenkassen und die hauptamtlichen Gutachter der Landesversicherungsanstalten. Der Ausbau der sozialen Versicherung und deren Ausdehnung auf andere Zweige, wie die Angestelltenversicherung, wird die Zahl dieser Ämter noch vermehren. Schließlich rechnen hierzu noch die auf dem Gebiete der Gewerbehygiene tätigen Ärzte. Schon gibt es in einigen deutschen Staaten Landesgewerbeärzte, schon haben größere Fabriken eigene Ärzte angestellt, die als Vertrauensärzte und in gewerbehygienischer Tätigkeit ihnen allein zur Verfügung stehen, und auch die Forderung der Einsetzung von ärztlichen Gewerbeaufsehern ist der Verwirklichung nahe.

Alle diese Ärzte bedürfen nach beendeten Universitätsstudien einer besonderen Ausbildung. Die Vollendung des Studiums ist unerläßlich,

denn eine gründliche Ausbildung in pathologischer Anatomie, Klinik und Prognostik, die Beherrschung aller wichtigen Untersuchungsmethoden der biologischen Hygiene ist ganz unentbehrlich. Dann aber erst bedürfen sie noch einer besonderen längeren Fachausbildung, die ihnen nur in einem besonderen Institut gegeben werden kann, das über alle Hilfsmittel des einschlägigen Unterrichts auf dem Gebiete der sozialen Medizin verfügt und in dem Gelegenheit geboten wird, durch Anschluß an die bestehenden Einrichtungen der sozialen Gesundheitsfürsorge und der sozialen Versicherung in seminaristischen Übungen praktische Kenntnisse zu erwerben.

Die in der Gegenwart lebenden Vertreter der sozialen Medizin haben autodidaktisch ihr Wissen sich selbst aneignen und die Hilfsmittel zu dem von ihnen erteilten Unterricht sich mit Mühe sammeln müssen. Es ist eine Vergeudung von Zeit und Kraft, wenn auch die spätere Generation, von der eine viel größere Zahl in den Dienst dieser Aufgaben einzutreten haben wird, auf den gleichen mühseligen Weg verwiesen werden soll.

11. VORLESUNG.

Der Typhus abdominalis.

Von

W. Fornet,

Berlin.

Meine Herren! Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse verstehen wir unter Abdominaltyphus die durch das Bacterium typhi (*Eberth* 1, *Gaffky* 2) hervorgerufene Allgemeinerkrankung des Menschen. Wir haben eingesehen, daß die Störungen der Psyche, welche ursprünglich dem Krankheitsbilde seinen Namen gegeben haben (τῦφος = Rauch, Umnebelung der Sinne) kein zuverlässiges Einteilungsprinzip sind, weil der Abdominaltyphus häufig ohne diese nervösen Erscheinungen abläuft und weil täuschend ähnliche Krankheitsbilder auch bei anderen Infektionen (Sepsis) zur Beobachtung gelangen. Andrerseits dürfen wir uns nicht verhehlen, daß auch die Durchführung des ätiologischen Einteilungsprinzips gewissen Schwierigkeiten begegnet, weil das Eindringen des Typhusbacillus in den menschlichen Körper nicht allzuselten rein lokale Krankheitserscheinungen oder gar Zustände hervorruft, die an der Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit stehen.

Wir gehen deswegen bei der Besprechung des Typhus abdominalis von der doppelten Voraussetzung aus, daß es sich um eine Allgemeinerkrankung und um eine Infektion mit dem Typhusbacillus handelt. Nur so gewinnen wir ein scharf umgrenztes Krankheitsbild mit einheitlicher Epidemiologie, Ätiologie, Pathologie, Therapie und Prophylaxe.

Da man erst in der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts lernte, den Abdominaltyphus gegen den Typhus recurrens und den Typhus exanthematicus abzugrenzen, fehlen uns leider zuverlässige Angaben über das Vorkommen dieser Krankheit in früherer Zeit. Es unterliegt jedoch keinem Zweifel, daß der Typhus im Altertum und Mittelalter nicht nur vorkam, sondern auch häufig zu ausgedehnten Epidemien geführt hat; er wurde von den verschiedenen Autoren als Phrenitis, Febris continua, Febris ardens und Febris putrida bezeichnet; dagegen spricht manches dafür, daß der häufig als Typhus gedeutete Hemitritaeus des *Galen* in Wirklichkeit Malaria war. In der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts wurden die schweren Typhusfälle gewöhnlich mit dem Namen Nervenfieber (Febris nervosa), die leichteren mit der Bezeichnung Schleimfieber (Febris mucosa) oder gastrisches Fieber (Febris gastrica) belegt. Zahlenmäßig läßt sich aber auch in dieser Zeit die Verbreitung des Typhus abdominalis noch nicht erfassen,

da mit den genannten Namen häufig auch andere Krankheiten bezeichnet wurden. Die pathologisch-anatomischen oder gar bakteriologischen Unterlagen zur Abgrenzung des Typhus von anderen Krankheiten fehlten eben damals noch.

Seitdem wir die Zahl der Typhusfälle statistisch mit einiger Sicherheit verfolgen können, macht sich in allen zivilisierten Ländern ein z. T. sehr erheblicher Rückgang der Krankheit bemerkbar. Als Beispiel sei folgende, von *Prinzing* (3) zusammengestellte Tabelle hier wiedergegeben:

Die Typhussterblichkeit auf 100.000 Einwohner berechnet, betrug in	1851—1860	1861—1870	1871—1880	1881—1890	1891—1900
Berlin	96	83	62	20·5	5·9
Wien	221	110	64	13	6
Paris	—	67	80	65	25
London	—	—	24	19	14

Daß der Abdominaltyphus trotz dieser sinnfälligen Abnahme auch heute noch im Leben der Völker eine wichtige Rolle spielt, geht aus der Tatsache hervor, daß 1910 in Deutschland 2856 Menschen an Typhus starben. Diesen Todesfällen entsprechen nach allgemeiner Erfahrung mindestens 30.000 Erkrankungen an Typhus. Um die volkswirtschaftliche Bedeutung einer derartigen Typhusverbreitung besser zu veranschaulichen, sei der Versuch gemacht, die Höhe der hierdurch erwachsenden unproduktiven Ausgaben schätzungsweise zu berechnen. *Biggs* glaubt ein Menschenleben mit 6375 M. bewerten zu sollen, während neuerdings *Zeitlin* (5) einen Betrag von 16.000 M. hierfür einsetzt. Berücksichtigt man, daß 88% aller Typhustodesfälle das erwerbstätige Alter treffen, so wird man nach diesen beiden Schätzungen für jeden Todesfall an Typhus 12.000 M. einsetzen können. Beim Typhus gehen ferner nach unseren Erfahrungen dem Tode durchschnittlich 20, der vollständigen Genesung mindestens 40 Tage vollständiger Arbeitsunfähigkeit voraus; dies entspricht bei einem Durchschnittstagesverdienst von 2·50 M., einem aus Krankenhaus- und Familienpflege zusammengesetzten Krankenpflegesatz von 2 M. und den etwa 50 M. betragenden Begräbniskosten pro Krankheitsfall 180 M. und pro Todesfall 12.140 M. Nach diesen Berechnungen würden die in Deutschland vorkommenden Typhusfälle einen jährlichen Verlust von rund 38 Millionen M. bedeuten. *Mc Laughlin* (6) schätzt die Höhe der jährlich in den Vereinigten Staaten durch Typhus vernichteten Werte auf 100 Millionen Dollars. Da in den Vereinigten Staaten fast 10mal soviel Todesfälle an Typhus vorkommen als in Deutschland (1910: 25.000 zu 2856) und 1 Dollar ungefähr 4 Mark entspricht, so ergibt sich eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung zwischen den beiden für Deutschland und den Vereinigten Staaten auf verschiedenen Wegen ermittelten Werten.

Das Bacterium typhi.

Die Typhusbacillen sind kurze, ziemlich plumpe, an den Kurzseiten abgerundete Stäbchen, von denen ungefähr 25 zur vollständigen Bedeckung eines roten Blutkörperchens notwendig wären. In älteren Kulturen zeigen manche Stäbchen endständige, helle, eiförmige Körperchen, die keine Farbe

annehmen und als Degenerationserscheinung, nicht aber, wie *Liebermeister* u. a. annehmen, als Sporen anzusehen sind. Bei geeigneter Färbung lassen sich 10 bis 15, rings um den Bakterienleib angeordnete, wellige Geißeln deutlich erkennen. Der Typhusbacillus nimmt die *Gram*sche Färbung nicht an und ist lebhaft beweglich, er wächst am besten bei 37°, gedeiht aber noch bei 46° (*E. Levy* und *F. Klemperer*, 7) und hält sich auch im Eis monatelang (*Prudden*, 8).

Von den Züchtungsmethoden seien hier nur diejenigen aufgeführt, die sich uns als besonders zuverlässig erwiesen haben; sie wechseln je nach dem Medium, aus welchem man den Typhusbacillus isolieren will.

Von dem zu untersuchenden **Stuhlgang** verreibt man ein etwa kirschkerngroßes Teilchen in steriler physiologischer Kochsalzlösung und bringt von dieser Aufschwemmung ungefähr einen halben Kubikzentimeter je auf eine Endo- und auf eine *Lentz-Tietz*sche Malachitgrünplatte (9). Sind nach 20stündigem Aufenthalt bei 37° auf der Endoplatte (10) Typhuskolonien gewachsen, so sind sie leicht an ihrer zarten, glasigen, farblosen Beschaffenheit zu erkennen und ohne weiteres von den derben, undurchsichtigen, dunkelroten Colikolonien zu unterscheiden. Sind auf der Endoplatte keine Typhuskolonien zu finden, so schwemmt man die gleichzeitig angelegte *Lentz-Tietz*sche Malachitgrünplatte mit 5 cm^3 steriler Kochsalzlösung ab, bringt von der Waschflüssigkeit einige Ösen auf eine neue Endoplatte und findet dann nach weiteren 20 Stunden auf ihr dank der vorausgeschickten Anreicherung mittelst Malachitgrün häufig genug eine Reinkultur von Typhusbacillen. An Stelle der Endoplatte wird vielfach noch die *v. Drigalski-Conradi*sche Platte (11) benutzt; bei beiden ist das ausschlaggebende ein Zusatz von Milchzucker, aus dem zwar nicht der Typhusbacillus, wohl aber sein differentialdiagnostisch wichtigster Begleiter, das Bacterium Coli, Säure bildet. Als Indikator der Säure dient bei *Endo* reduziertes Fuchsin, bei *v. Drigalski-Conradi* Lackmuslösung. Der *Endo*sche Agar stellt eine glückliche Abänderung des seinerzeit prinzipiell neuen *v. Drigalski-Conradi*schen Nährbodens dar und hat vor diesem neben der größeren Billigkeit den Vorzug voraus, daß die Typhuskolonien, besonders bei künstlicher Beleuchtung, besser erkennbar sind als auf der *v. Drigalski-Conradi*schen Platte.

Dasselbe Verfahren wird auch für die Züchtung von Typhusbacillen aus Urin, Eiter, Sputum, Milch, Erde usw. gebraucht.

Zur Isolierung von Typhusbacillen aus **Blut** eignet sich am besten das von *Conradi* (14) angegebene Verfahren: 3—5 cm^3 des durch Venenpunktion gewonnenen Blutes werden unmittelbar in ein Reagensglas gegeben, welches 5 cm^3 durch einfaches Aufkochen sterilisierte Rindergalle enthält. Nach 24stündigem Aufenthalt im Brutschrank wird der Inhalt des Gallenröhrchens auf einer Endoplatte ausgestrichen. Diese günstige Wirkung der Galle beruht nicht, wie man zuerst angenommen hatte, darauf, daß diese die Gerinnung des Blutes verhindert, sondern auf der von uns (15) festgestellten Tatsache, daß sich die von vornherein vorhandenen wachstumshemmenden Eigenschaften der Galle und des Blutes gegenseitig aufheben. Daher gelingt es auch, was sonst unverständlich wäre, Typhusbacillen aus dem schon geronnenen Blute mittelst Gallenanreicherung zu züchten (16). Die Methode der Wahl wird immer das Auffangen des frischen Blutes in Galle sein; kann man aber, wie so oft in der Praxis, keine Venenpunktion vornehmen, so ist es von großem Wert zu wissen, daß der

bei der *Gruber-Widal*schen Probe übrig bleibende Blutkuchen noch mit Vorteil zur Züchtung in Galle verwertet werden kann. Bei unserer ersten Versuchsreihe konnten wir in 14 von 19 Fällen auf diese Weise Typhusbacillen aus Blutgerinnseln isolieren. Die Brauchbarkeit dieser Methode ist dann von vielen Autoren bestätigt worden, ich nenne nur *Conradi, Buchholz, Stühlern, Baumann* und *Rimpau, Venema* und *Sachs-Müke.*

Gebrauchsfertige Gallenröhrchen haben *Conradi* und *H. Kayser* bei *Lautenschläger* und *Conradi* bei *Merck* in den Handel gebracht. An Stelle der Galle kann man nach dem Vorschlage von *Meyerstein* (17) auch 1%ige Lösungen von Natrium glycocolicum *(Merck)* mit Vorteil verwenden. Es würde zu weit führen, die vielen zum Ersatz der geschilderten Methoden empfohlenen Verfahren hier aufzuführen, sie bieten keine Vorteile.

Will man dagegen die Zahl der im Blute kreisenden Typhusbacillen feststellen, und es ist bedauerlich, daß dies so wenig ausgeführt wird, so kann man kein flüssiges Nährmedium gebrauchen, sondern muß die einzelnen Bakterien in einem erstarrenden Nährboden zu Kolonien auswachsen lassen. Am besten bedient man sich hierzu nach dem Vorgange von *Schottmüller* (92) eines Nähragars, dem 1% Natrium glycocholicum zugesetzt ist, und rechnet dabei 5 cm^3 Gallenagar auf 2 cm^3 Blut. Mit gewissen Einschränkungen kann man nach *Schottmüller* aus der Zahl der gefundenen Typhusbacillen Schlüsse auf die Prognose des Falles ziehen.

Im **Wasser** sind Typhusbacillen meist in so geringer Anzahl enthalten, daß man sehr große Mengen (mehrere Liter) verarbeiten muß, um ein positives Resultat zu erhalten. Hierbei hat sich am besten die von *W. Hoffmann* und *Ficker* (19) angegebene Methode der Anreicherung und folgender Fällung mit Eisensulfat sowie die ursprünglich von *Klein* angegebene, kürzlich von *Hesse* ausgearbeitete Filtrationsmethode durch bakteriendichte Filter am besten bewährt; der Niederschlag oder der Rückstand werden dann in der üblichen Weise auf Endoplatten weiter verarbeitet.

Hat man aus einem der genannten Medien mit Hilfe der einen oder anderen Methode Bakterien isoliert, die möglicherweise Typhusbacillen sind, so ist es unbedingt erforderlich, erst ihr Verhalten in folgenden Flüssigkeiten zu untersuchen, bevor man mit Sicherheit die **Diagnose Bacterium typhi** stellen kann:

In Nährbouillon ruft der Typhusbacillus eine gleichmäßige, dichte Trübung, ohne Häutchen oder erheblichen Bodensatz hervor.

In Traubenzuckerbouillon wächst er ohne Gasbildung.

Die von *Petruschky* angegebene Lackmusmolke bleibt klar und wird dabei deutlich rot gefärbt.

Verreibt man eine Nadelspitze voll Typhusbacillen in physiologischer Kochsalzlösung, so sieht man unter dem Mikroskop die Stäbchen in lebhafter Bewegung und einige von ihnen das Gesichtsfeld durchwandern.

Bringt man sie dagegen in einen Tropfen 10fach verdünnten Typhusimmunserums, so tritt fast momentan eine Zusammenballung der Typhusbacillen auf, die auch schon makroskopisch zu erkennen ist (Probeagglutination).

Den Schlußstein des Beweises, daß es sich um Typhusbacillen handelt, bildet endlich das Verhalten der fraglichen Bakterien in höheren Verdünnungen (1 : 100 bis 1 : 1000) von Typhusimmunserum. Man bringt 4 Tropfen einer dicken Emulsion der Bakterien in einen Kubikzentimeter der Serum-

verdünnung und stellt die Gläschen für 2 Stunden in den Brutschrank. Waren es Typhusbacillen, so sieht man jetzt mit bloßem Auge oder mit einer einfachen Lupe in der Flüssigkeit lauter kleine, gleichmäßig verteilte Körnchen.

Die geschilderten Methoden, deren Zahl noch beträchtlich vermehrt werden könnte, gestatten eine absolut sichere Identifizierung des Bact. typhi und insbesondere eine unbedingt zuverlässige Differenzierung von dem Bact. coli. Jeder einzelne Typhusbacillus, aber kein anderer Mikroorganismus besitzt die oben genannten Eigenschaften. In keinem einzigen Falle ist es, trotz vieler Bemühungen, gelungen, dem Bact. typhi diese Eigenschaften zu nehmen oder etwa dem Bact. coli diese Eigenschaften zu übertragen. Wo einmal von einer angeblichen Umzüchtung des einen in das andere Bakterium die Rede war (*Altschüler,* 23 u. a.), hat es sich nachgewiesenermaßen (*Berghaus,* 24) immer um eine Mischkultur von Typhus- und Colibacillen gehandelt, aus der den verschiedenen Versuchsanordnungen entsprechend nach Belieben einmal der Typhusbacillus, das andere Mal das Bact. coli isoliert werden kann.

An der ätiologischen Rolle des Typhusbacillus für die Entstehung des Typhus abdominalis kann kein Zweifel mehr sein, seitdem es bei Anwendung aller zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden in jedem einzigen Falle von Typhus gelingt, die *Eberth-Gaffki*schen Stäbchen direkt nachzuweisen, und nachdem leider allzu zahlreiche Fälle bekannt geworden sind, in denen das Verschlucken von Reinkulturen zum nicht selten tödlichen Typhus geführt haben. Mir selbst sind 5 Fälle bekannt, in denen sich Kollegen auf diese Weise infiziert haben, und jeder, der einmal längere Zeit in einem Typhuslaboratorium gearbeitet hat, kann diese Erfahrung bestätigen.

Nach allem erscheint es unverständlich, wie jetzt noch einige Autoren, besonders der französischen Schule, die Spezifität des Typhusbacillus leugnen können; auf die in dieser Richtung Aufsehen erregende Mitteilung von *Otto Busse* (25) über das Vorkommen der Typhusbacillen im Blute von nicht typhuskranken Personen werden wir später zurückkommen und in der großen Verbreitung der Typhuswirte eine natürliche Erklärung für diese Erscheinung finden.

Die Pathogenese des Typhus abdominalis.

Aus der schon in der vorbakteriologischen Zeit richtig erkannten Tatsache, daß das Typhusgift im allgemeinen durch den Mund in den menschlichen Körper eindringt und ihn mit den Faeces verläßt, hatte man geschlossen, daß der Typhuserreger einfach den Magen-Darmkanal durchwandert und auf diesem Wege das für den Typhus abdominalis charakteristische Krankheitsbild hervorruft. Diese so naheliegende Annahme trifft aber nicht zu. „Der Abdominaltyphus ist nicht wie anscheinend die Cholera und die Dysenterie als lokale Infektionskrankheit anzusehen; vielmehr ist anzunehmen, daß das infizierende Gift schon früh eine Verbreitung durch die ganze Säftemasse erlange.“ Diese bereits 1885 von *Liebermeister* (26) vertretene Anschauung ist durch die inzwischen bekannt gewordenen neuen Tatsachen vollauf bestätigt worden. *H. Schottmüller* (19) konnte als erster nachweisen, „daß die *Eberth*schen Bacillen während des Fieberverlaufs vom

ersten bis in die letzten Tage hinein in nachweisbarer Menge im Blute kreisen". Seitdem ist die Kultivierung von Typhusbacillen aus dem Blute Typhuskranker zur Regel geworden; *H. Kayser* (28), *Veil* (29) u. a. konnten mit der oben erwähnten Anreicherungsmethode mittelst Galle in der ersten Krankheitswoche sogar in 100% ihrer Fälle Typhusbacillen aus dem kreisenden Blute züchten. Unter dem frischen Eindruck dieser ungemein wichtigen Entdeckung war man zunächst geneigt, die Bildung der Roseolen und die Entstehung der pathologisch-anatomischen Veränderungen im Darm auf rein hämatogenem Wege zu erklären. Hierin ist man aber sicher zu weit gegangen. *Neufeld* (30) hatte bereits gezeigt, „daß die spärlichen, in der Roseole vorhandenen Bacillen nicht etwa in dem Blut der Hautgefäße, sondern in dem Gewebssaft sitzen", *Forster* (31) kam auf Grund des von *Fornet* (91) geführten Nachweises, daß vor den Typhusbacillen die Typhuspräzipitinogene in das Blut übertreten können, zu der Ansicht, „daß schon vor dem erkennbaren Übertritte ins Blut die spezifischen Mikroorganismen sich, vermutlich in Lymphdrüsen, bis zu einem gewissen Maße entwickelt haben", und *Levy* (20) führte schließlich in Gemeinschaft mit *Gaehtgens* durch bakteriologische Untersuchungen am Kranken und an der Leiche den Beweis, „daß der Abdominaltyphus eine primäre Lokalisation im Lymphapparat des Darmes aufweist". Gestützt auf die nach unseren Erfahrungen allerdings etwas einzuschränkende Beobachtung, „daß sich bei Blutinfektionen von Paratyphusbacillen nie Roseolen finden" und im Hinblick auf die mit den oben wiedergegebenen Anschauungen *Neufelds* übereinstimmenden Angaben *E. Fränkels* (21) über die mikropathologisch-anatomischen Verhältnisse der Roseolen, hat schließlich in letzter Zeit *Schottmüller* den Typhus abdominalis „als eine Erkrankung des Lymphgefäßsystems, vorzugsweise des abdominellen Teiles infolge Infektion mit dem Bacillus typhi *(Eberth)*" charakterisiert.

Auf Grund der bisher bekannt gewordenen Tatsachen wird man sich das Schicksal der Typhusbacillen im Menschen folgendermaßen vorzustellen haben: mit der infizierten Hand oder mit infizierten Nahrungsmitteln gelangen sie durch den Mund in den Rachen, werden auf diesem Wege teilweise durch die Tonsillen oder den Pharynx zurückgehalten, passieren in ihrer Mehrzahl ohne wesentliche Schädigung den Magen und kommen dann durch den Dünndarm auf den Lymphbahnen in die Mesenterialdrüsen, vermehren sich hier während der Inkubationszeit und erreichen endlich durch den Ductus thoracicus die Blutbahn, wo sie, wie schon gesagt, vom ersten bis zum letzten Fiebertage nachweisbar sind. Die Typhusbacillen verlassen zuerst in geringer, dann von der dritten Woche ab in größerer Menge den Körper auf dem Wege durch die Leber, indem sie mit der Galle in den Darm und mit diesem wieder in die Außenwelt gelangen.

Der menschliche Körper reagiert auf dieses Eindringen der Typhusbacillen zunächst gar nicht. *Battlehner* (93) hat aus unserem Material Fälle veröffentlicht, in denen zwischen dem ersten Nachweis der Typhusbacillen und dem Beginn des Fiebers nahezu vier Monate vergingen. In der Regel dauert das Inkubationsstadium wesentlich kürzere Zeit, *Curschmann* (95) nimmt 14 Tage, *Romberg* (94) 9 bis 11 Tage als den Durchschnitt an. Wir selbst fanden in 39 Fällen, bei denen der Tag der Infektion genau festgestellt werden konnte, als Durchschnitt für die Inkubationsdauer 13·2 Tage und als äußerste Grenzen 6 bzw. 31 Tage. Schon während

dieser Zeit stellen sich Mattigkeit, Kreuz- und Gliederschmerzen, häufig auch Kopfschmerzen ein; der Appetit ist oft verringert, der Stuhlgang meist träge, nur ausnahmsweise zunächst beschleunigt. Diese Störungen des Wohlbefindens sind auf die Infektion der mesenterialen Lymphdrüsen mit Typhusbacillen und auf den Übertritt von Zerfallsprodukten dieser Bakterien in den Lymph- und Blutstrom zurückzuführen; ruft doch die in der üblichen Weise mit abgetöteten Typhusbacillen vorgenommene Typhusschutzimpfung häufig gengg dieselben Krankheitsempfindungen hervor.

Mit dem Einbruch der lebenden Typhusbacillen in die Blutbahn beginnt, wie schon hervorgehoben, das Fieber, dessen Verhalten, wie *Schottmüller* wahrscheinlich gemacht hat, von dem steigenden, hohen und später wechselnden Gehalt des Blutes an Typhusbacillen abhängt. *W. Heubner* (96) konnte zeigen, daß auch indifferente körperfremde corpusculäre Elemente Fieber erzeugen, wenn sie in die Blutbahn gelangen (Paraffin, Gießfieber).

Der so infizierte Organismus versucht nun auf verschiedenem Wege die Bakterien unschädlich zu machen. Unter dem Einflusse der meist schon am Ende der ersten Fieberwoche gebildeten Opsonine nehmen die im langsam fließenden Blutstrom der Capillaren befindlichen Leukocyten Typhusbacillen auf, ballen sich hier, ebenfalls unter der Einwirkung der Opsonine (cf. *Fornet* und *Porter*, 97), zusammen; hierdurch werden sie nach *Landois* für die Diapedese vorbereitet *(Hering)* und bringen so die Typhusbacillen in das umgebende lymphatische Saftkanalsystem. Durch sekundäre Hyperämie entstehen auf diese Weise am Ende der 1. und Anfang der 2. Woche die Roseolen und weiterhin die Schwellung der Solitär- und der zu *Peyer*schen Plaques angeordneten Follikel des Darms. Ähnliche Vorgänge können sich auch an anderen Stellen, so am lymphatischen Rachenring, abspielen. Diese Entstehung der Roseolen scheint uns wahrscheinlicher, als die von *Schottmüller* angenommene retrograde Infektion der peripheren Lymphgefäße von den Mesenterialdrüsen aus, wofür bis jetzt jedenfalls jede experimentelle Grundlage fehlt. Daß sich die Roseolen hauptsächlich in der Bauchhaut finden, ist wahrscheinlich durch rein mechanische Verhältnisse bedingt, die in der besonderen Nachgiebigkeit der Bauchhaut zu suchen sind; gehört doch auch das Auftreten von Roseolen auf der Innenseite der Oberschenkel durchaus nicht zu den Seltenheiten, trotzdem es sich hier um ein ganz anderes Lymphgefäßgebiet als das der Bauchhaut handelt.

Daß beim Paratyphus seltener Roseolen auftreten als beim Typhus, mag darin seinen Grund haben, daß Paratyphusbacillen im allgemeinen kürzere Zeit im Blute kreisen als Typhusbacillen und daß sie daher seltener als diese innerhalb der Capillargefäße dem Einfluß der erst verhältnismäßig spät entstehenden Opsonine unterworfen sind. Es würde sich wohl der Mühe verlohnen, diese von uns angenommene Abhängigkeit der Roseolenbildung von dem gleichzeitigen Vorkommen von Bacillen und Opsoninen im Blut an einem größeren Materiale nachzuprüfen; möglicherweise würde hierzu an Stelle der umständlichen Opsoninbestimmung auch schon die viel einfachere Feststellung des Agglutinationstiters genügen, wenn auch die Opsoninbildung der Agglutinationsbildung nicht immer parallel geht, wie die Untersuchungen von *Müller*, *Gachtgens* und *Aoki* gezeigt haben.

Noch schwieriger als die Roseolenbildung wäre die nach *M. B. Schmidt*, *Levy* und *Gachtgens* beim Typhus regelmäßig eintretende Infektion der

nicht in regionärer Abhängigkeit vom Darm stehenden Lymphdrüsen durch die von *Schottmüller* für die Roseolen angenommene retrograde Infektion der zugehörigen Lymphbahnen zu erklären. Im Gegensatz zu den mesenterialen Lymphdrüsen werden die Axillar- und Cervicaldrüsen erst zu einem Zeitpunkt infiziert, wo sich die Typhusbacillen bereits im Blute finden, es liegt daher viel näher, anzunehmen, daß die Bakterien ebenso wie in die Roseolen auch in die nicht mesenterialen Lymphdrüsen auf dem Blutwege hingelangen.

In den Roseolen, Lymphfollikeln und Lymphdrüsen gehen die Typhusbacillen ziemlich rasch zugrunde, vergleichende Untersuchungen hierüber liegen jedoch bisher nicht vor, und die restitutio ad integrum bildet hier die Regel. Selten kommt es bei Roseolen, etwas häufiger bei den Lymphdrüsen zur Vereiterung. Im Eiter lassen sich dann Typhusbacillen, meist in Reinkultur, nachweisen *(O. Mayer, Levy* und *Gaehtgens).*

Außer in das Lymphgefäßsystem bringt das Blut die in ihm enthaltenen Typhusbazillen naturgemäß auch in die verschiedensten anderen Teile des Körpers und von der Lage und dem Bau des infizierten Organs werden die hierdurch verursachten klinischen Erscheinungen abhängen, auf die wir noch später bei der Besprechung des Krankheitsbildes zurückkommen werden.

An dieser Stelle haben wir nur die bisher noch nicht besprochenen Vorgänge zu erörtern, durch welche sich der Körper der eingedrungenen Typhusbacillen entledigt. Nicht allzu selten geschieht dies durch Eiterbildung, welche besonders häufig am Knochensystem beobachtet wird, aber auch subcutan, intramuskulär, in allen Körperhöhlen und allen Drüsen auftreten kann.

Viel häufiger, nach *Lesieur* und *Mahaut* (98) in 24% der Fälle, erfolgt eine Ausscheidung der Typhusbacillen mit dem Urin. Wenn es hierbei auch durchaus nicht immer zu einer Albuminurie zu kommen braucht, so sprechen doch die Versuche von *Wyssokowitsch* u. a. dagegen, daß das unversehrte Nierengewebe für Bakterien durchlässig ist. In der Tat findet man häufig dicht unter der Nierenkapsel gelegene, kleine nekrotische Herde, in denen sich Typhusbacillen morphologisch und kulturell nachweisen lassen *(Konjajeff).*

Fast als Regel ist endlich die Ausscheidung von Typhusbacillen mit den Faeces anzusehen, gelingt es doch nach *Gaehtgens* und *Brückner* (35) während der dritten Krankheitswoche bei 75% der Fälle die Erreger aus den Faeces zu züchten; dabei ist noch zu berücksichtigen, daß nach den Untersuchungen von *Jürgens, Fornet* u. a. ein großer Teil der Typhusbacillen in den unteren Darmabschnitten abgetötet wird. Es besteht kein Zweifel darüber, daß der kleinste Bruchteil dieser Bakterien aus ulcerierten Lymphfollikeln, die Hauptmasse aber aus der Galle stammt, dagegen herrscht noch keine Klarheit darüber, ob die Typhusbacillen aus dem Blut durch das unveränderte Lebergewebe hindurch in die Galle übertreten, oder ob es auch hier, wie in der Niere, zunächst zur Bildung von kleinen nekrotischen Herden kommt. *Jos. Koch* (36) konnte bei typhusinfizierten Menschen und Tieren eine starke Wucherung der Gallenblasenpapillen und in diesen Nester von Typhusbacillen, sowie entsprechende Veränderungen in den großen Ausführungsgängen und im interlobulären Bindegewebe der Leber demonstrieren. Auf die regelmäßig bei Typhus vorkom-

menden pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gallenblase hat auch *Chiari* schon seit langer Zeit mit Nachdruck hingewiesen und werden wir später noch wiederholt auf diesen wichtigen Punkt zurückkommen müssen. Trotzdem ist es nicht unwahrscheinlich, daß der größte Teil der Typhusbacillen in der Leber aus dem Blut auf dem physiologischen Wege in die Galle übergeht, ist doch nach *Landois* (37) die Leber vornehmlich der Ort, an dem die Erythrocyten das Gefäßsystem verlassen und zugrunde gehen. Auch diese Frage ließe sich durch Vergleich des arteriellen und venösen Blutes der Leber bezüglich des Gehalts an Typhusbacillen, unter gleichzeitiger Kontrolle der Vorgänge im Lebergewebe selbst, experimentell am Tiere bearbeiten.

Der lange dauernde Aufenthalt von Typhusbacillen im strömenden Blut und der wechselnde Sitz von Typhusgeschwüren machen es verständlich, daß auch im Nasensekret, Speichel, Auswurf, Scheidensekret usw. gelegentlich einmal Typhusbacillen vorkommen. Der Gehalt an Typhusbacillen ist aber nichts für diese Absonderungen charakteristisches und kann nicht, wie bei Blut, Galle, Urin und Faeces, als die Regel angesehen werden. Die Angaben von *Sudakoff* (38) über das Vorkommen von Typhusbacillen im Schweiß sind bisher von keiner Seite bestätigt worden, und diejenigen von *Sicard* (39) über *Eberth*sche Bacillen in der Atmungsluft beruhen wohl sicher auf einem Irrtum.

Das klinische Bild des Typhus abdominalis steht mit dem oben geschilderten Verlauf des Eindringens von Typhusbacillen in den menschlichen Körper und mit den daraus entstehenden pathologisch-anatomischen Veränderungen in engstem Zusammenhang. Wenn wir hier der klassischen Einteilung nach Wochen folgen, so muß besonders hervorgehoben werden, daß die Krankheit nur selten diesen typischen Verlauf zeigt und daß nur allzu häufig ein Krankheitsstadium zugunsten des anderen verlängert oder verkürzt ist. Der Arzt auf dem Lande hat nur verhältnismäßig selten Gelegenheit, den Kranken vor Ablauf der ersten Fieberwoche zu sehen; bei Kindern und in typhusdurchseuchten Gebieten auch bei Erwachsenen, ist der Fieberverlauf oft wenig charakteristisch.

In der letzten Woche der durchschnittlich 13 Tage betragenden Inkubationszeit klagen die Patienten meist über Mattigkeit, Glieder-, Kreuz- und Kopfschmerzen. Der Appetit ist oft gering, der Stuhlgang häufig angehalten, selten diarrhoisch. Die Gesichtsfarbe ist blaß, bisweilen stellt sich nachts starker Schweißausbruch ein.

Die erste Krankheitswoche ist durch den Beginn und das allmähliche Ansteigen des Fiebers gekennzeichnet, die abends und morgens beobachtete Temperatur liegt fast immer höher als die entsprechende Temperatur am vorhergehenden Tage. Der einschleichende Charakter des Fiebers bringt es mit sich, daß kein Schüttelfrost, sondern nur mehr oder weniger starkes Frösteln auftritt, das sich besonders nachmittags bemerkbar macht. Jedoch sahen wir auch mehr als einmal Ausnahmen von diesem als Regel anzusehenden Verhalten und konnten, besonders bei Kindern und bei Erwachsenen mit Lungenerscheinungen, einen typischen Schüttelfrost zu Beginn des Fiebers feststellen.

Mit zunehmendem Fieber werden auch die schon im Prodromalstadium geäußerten Klagen der Patienten über Kopf- und Gliederschmerzen bestimmter, nicht selten stellen sich Schmerzen in der linken Seite ein.

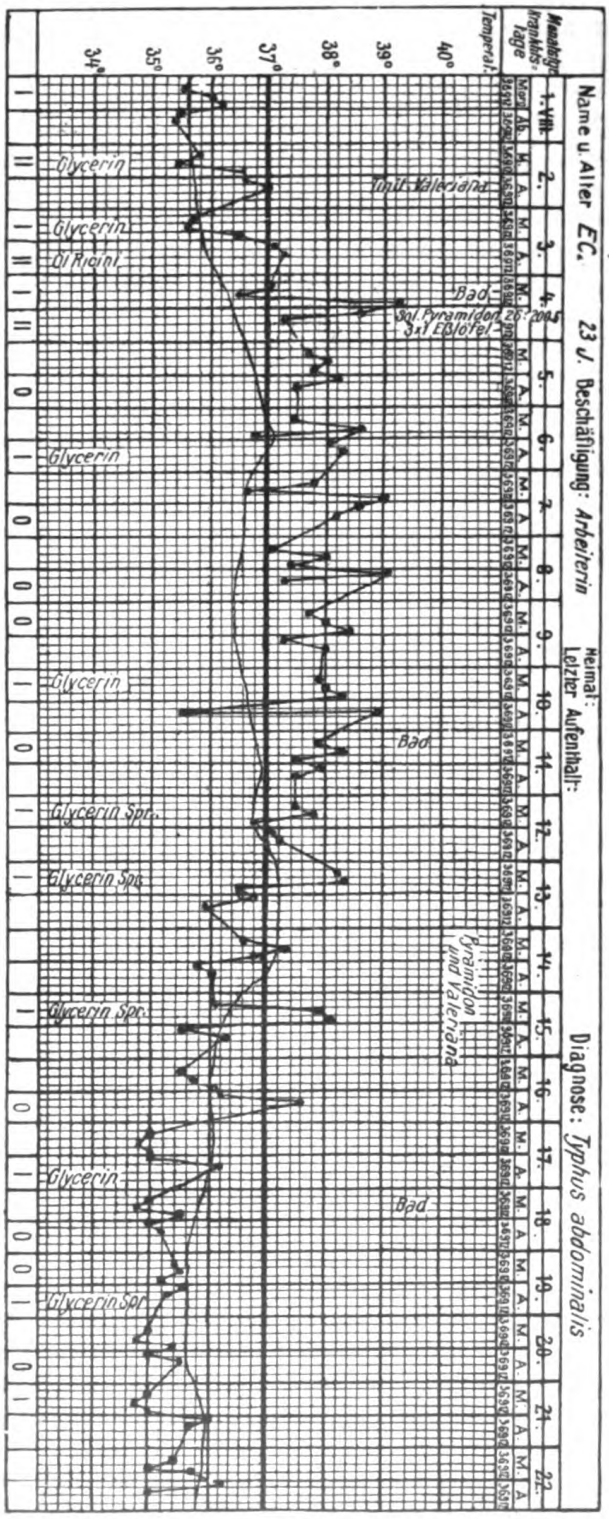


Fig. 44.

Der Appetit liegt bei starkem Durstgefühl völlig darnieder. Der Schlaf wird unruhig.

Im Gegensatz zur Temperatur steigt die Pulszahl meist nicht an. Tatsächlich ist diese Spannung zwischen Temperatur und Puls oft so charakteristisch, daß wir jede Krankheit, bei welcher die Häufigkeit des Pulsschlages nicht der Höhe des bestehenden Fiebers entspricht, als dringend typhusverdächtig ansehen, wenn wir auch nicht vergessen dürfen, daß sich bei Meningitis und Peritonitis ähnliche Verhältnisse finden können.

Die Zunge ist oft stark belegt, wird allmählich trocken und von den Rändern her hochrot; charakteristisch ist, daß sehr häufig ein dreieckiges Feld der Zungenspitze von Belag frei bleibt. Die Nasenschleimhaut neigt sehr leicht zu Blutungen, welche oft recht hartnäckig sein können.

Der Stuhlgang ist in der Regel immer noch angehalten, der Leib gegen Ende der ersten Woche oft schon aufgetrieben.

Fast regelmäßig besteht gleichzeitig eine Bronchitis; wir sahen in der Tat ganze Hausepidemien, in denen die Lungenerscheinungen zunächst das Krankheitsbild vollkommen beherrschten.

Mit Beginn der **zweiten Krankheitswoche** hat das Fieber eine Höhe erreicht, die es später nur noch vorübergehend überschreitet. Die Temperatur schwankt mit etwa 1° oder weniger um 39·6° herum und steigt nicht selten bis nahe an 41°.

Das Gesicht ist gerötet, zuweilen gedunsen, die Haut fühlt sich trocken und heiß an. Auf dem Bauch oder auch den angrenzenden Teilen der Brust treten etwa am neunten Krankheitstage zunächst ganz vereinzelt Roseolen auf, blaßrote, runde, wenig erhabene Flecken von Stecknadelkopf- bis Linsengröße, welche auf Druck verschwinden, da es sich, wie vorher betont, nicht um einen Blutaustritt in die Gewebe, sondern nur um eine stärkere Füllung vorhandener Gefäße handelt.

Mit dem Eintritt der Febris continua wird der Kranke teilnahmslos, dann benommen; er schläft viel und spricht im Schlaf häufig vor sich hin (Status typhosus), er liegt in passiver Rückenlage, einzelne Muskelgruppen ziehen sich unwillkürlich zusammen (subsultus tendineum), nicht selten beobachtet man zweckloses Zupfen der Finger an der Bettdecke (Flockenlesen), das aber auch bei Meningitis besonders häufig auftritt. Ausnahmsweise kommt es zu unruhigen Delirien, in denen sich der Typhuskranke unaufhörlich hin und her wirft oder gar das Bett verlassen will.

Der erwähnte Schwellungszustand der Nasenschleimhaut und die Benommenheit lassen den Kranken durch den Mund atmen, wodurch Lippen und Zunge leicht trocken und rissig werden und sich mit dunklen Borken (fuligo) bedecken.

Der Bronchialkatarrh geht auf die feineren Bronchien über, man hört, besonders hinten Rhonchi sibilantes und kleinblasige Rasselgeräusche.

Eßlust fehlt jetzt vollkommen, doch schlucken die Patienten auf energische Aufforderung richtig, die Auftreibung des Leibes hat zugenommen, die Ileocöcalgegend ist druckempfindlich und vorübergehend hört man hier auf Druck ein Gurren (Ileocöcalgeräusch). Meist besteht jetzt Diarrhöe, der erbsensuppenartige Stuhlgang geht ebenso wie der Harn unwillkürlich ab. Der Urin enthält etwas Eiweiß und gibt jetzt fast immer die Diazoreaktion.

Die schon am Ende der ersten Woche vergrößerte Milz läßt sich jetzt deutlich durch Perkussion und Palpation nachweisen.

Der Puls bleibt auch weiter trotz des hohen Fiebers unter 100 und wird leicht doppelschlägig, dikrot. Nur bei schwächlichen Personen und Frauen macht sich zuweilen auch jetzt schon ein Ansteigen der Pulszahl bemerkbar. Fast ausnahmlos findet sich jedoch bei allen Typhuskranken eine Verminderung der weißen Blutkörperchen, besonders der Lymphocyten und vor allem der eosinophilen Blutkörperchen. Der Hämoglobingehalt nimmt ebenfalls etwas ab.

Mit der **dritten Woche** ändert sich der Fiebertypus, indem zunächst nur die Morgentemperaturen, späterhin auch die Abendtemperaturen niedriger werden. An Stelle der Febris continua ist nunmehr die Febris remittens getreten, so daß gegen Ende dieser Krankheitswoche das Sensorium zeitweise wieder freier wird.

Die Roseolen blassen nach und nach ab, häufig treten dafür auf der Haut zahlreiche kleine wasserhelle Bläschen auf (Miliaria), deren Entstehung auf die zu dieser Zeit nicht mehr seltenen Schweißausbrüche zurückzuführen ist.

Lippen und Zunge werden wieder feucht, reinigen sich von den Borken, die etwa entstandenen Risse zeigen Neigung zur Heilung. Oft kehrt jetzt der Appetit schon wieder, die Darmentleerungen nehmen an Zahl ab und an Konsistenz zu. Es sei denn, daß es sich um einen schweren Typhus handelt, bei welchem sich die markige Schwellung der Lymphfollikel des Darms jetzt nicht zurückbildet, sondern zur Entstehung von Darmgeschwüren mit all ihren möglichen Folgen der Darmblutung und Darmperforation führt.

Auch für das Auftreten von Lungenkomplikationen ist jetzt die bedrohlichste Zeit, es kann sich im Anschluß an die Bronchitis eine Bronchopneumonie, durch Stauung eine hypostatische Pneumonie oder durch Embolie ein Lungeninfarkt ausbilden.

Am Puls zeigt sich der Eintritt dieser Komplikationen durch höhere Frequenz, Weichheit und Kleinheit; am Herzen ist der zweite Aortenton und der Spitzenstoß verstärkt, falls sich nicht eine ausgesprochene Herzschwäche ausbildet.

In günstig verlaufenden Fällen wird der Pulsschlag um diese Zeit langsamer und wieder kräftiger.

Während der **vierten Woche** schwankt die Temperatur zunächst noch erheblich, geht aber allmählich morgens unter 37° herunter und überschreitet schließlich auch abends 37° überhaupt nicht mehr. Der Patient ist fieberfrei und zeigt oft subnormale Temperaturen. Nicht selten stellt sich erst jetzt deutliches Krankheitsgefühl ein. Schweißausbrüche sind häufiger, der Urin wird wieder hell und reichlich.

Die Rekonvaleszenz nimmt Wochen und Monate in Anspruch. Die Patienten haben starkes Hungergefühl und nehmen bei geeigneter Ernährung wieder reichlich an Gewicht zu. Häufig äußern sie lebhaften Tatendrang und fühlen sich zu geistiger Beschäftigung hingezogen, ermüden aber noch auf lange Zeit hin sehr leicht. Die Haut stößt sich mit kleienförmiger Schuppung ab, das Kopfhaar wird dünn, ersetzt sich aber allmählich wieder. Nicht selten kommt es in der vierten Woche und auch kürzere oder längere Zeit nach völliger Entfieberung zu einem Rückfall, dessen Schwere in keiner Weise von dem Verlauf der ersten Erkrankung abhängt und dessen Krankheitsbild sich ganz in der oben geschilderten Weise abspielen kann. Nach *Curschmann* treten in 6—12% der Fälle Rezidive und in 1·8% Nachschübe ein; sie sind bei jugendlichen und weiblichen Personen im allgemeinen häufiger als bei Erwachsenen und bei Männern. Fortbestehen der Milzschwellung und der Diazoreaktion sind als Warnungszeichen für ein bevorstehendes Rezidiv aufzufassen.

Die bakteriologische Genesung stellt sich nach unseren Erfahrungen durchschnittlich auch erst in der 8. bis 9. Krankheitswoche ein, d. h. erst von diesem Zeitpunkt an sind die Entleerungen gewöhnlich frei von Typhusbacillen, wenn auch die Ausscheidung *Eberth-Gaffky*scher Bacillen nicht allzu selten noch monate- und jahrelang andauern kann, worauf wir später bei Besprechung der Typhuswirte noch näher eingehen werden.

Die Prognose hängt von der Widerstandsfähigkeit des Patienten, von der Schwere der Infektion und von der Art der etwa eingetretenen Komplikationen ab.

Die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen Typhus wird durch eine vorausgegangene, glücklich überstandene Typhusinfektion erhöht und

kann auch durch eine Typhusschutzimpfung künstlich gesteigert werden. Nach *Kutscher* (40) verteilten sich während der südwestafrikanischen Expedition je 100 Typhusfälle folgendermaßen:

	leichte	mittelschwere	schwere	nicht ermittelt
bei Geimpften	71·5	20·2	1·79	1·0
bei Ungeimpften . . .	55·7	22·5	4·8	4·6

Wie gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß sich ein ähnlicher, nur langsam verlaufender Vorgang wie bei der Typhusschutzimpfung auch bei Personen abspielt, die sich dauernd in einer typhusdurchseuchten Gegend aufhalten.

Im übrigen wird die Widerstandsfähigkeit von Alter und Geschlecht beeinflußt. An dem großen Material der im Südwesten Deutschlands organisierten Typhusbekämpfung stellten wir bei Kindern für je 100 Typhusfälle eine Letalität von 6% fest, gegenüber 15% bei Erwachsenen. Die größte Letalität fand sich bei Kindern bis zu einem Jahr und bei Erwachsenen über 60 Jahre. Frauen zeigten mit 12·7% eine größere Letalität als Männer, bei denen sie nur 11·7% betrug. Für typhuskranke weibliche Personen lag die gefährlichste Zeit zwischen dem 15. und 19. Lebensjahr, bei Männern zwischen dem 30. und 34. Jahr. Von den verheirateten an Typhus erkrankten Frauen starben 19%, von den ledigen weiblichen Erwachsenen nur 15%. Alles in allem schwankte die Letalität im Laufe von 6 Jahren, in denen über 11.000 Typhusfälle zur Beobachtung kamen, zwischen 10·8 und 11·4%. Wenn von anderer Seite, besonders von älteren Autoren, die Typhusletalität bedeutend höher geschätzt wird (z. B. für Wien 23%), so liegt das daran, daß diesen Berechnungen hauptsächlich Krankenhausmaterial und nicht wie bei uns auch Material der allgemeinen ärztlichen Praxis zugrunde gelegt ist. An anderer Stelle wird noch darauf hinzuweisen sein, daß die auf eine bestimmte Einwohnerzahl zu berechnende Typhusmorbidität und Typhusmortalität ganz anderen Gesetzen bezüglich der Verteilung auf die Geschlechter und Altersstufen unterliegt als die soeben besprochene Typhusletalität.

Die Schwere der Infektion tritt bei dem sogenannten malignen oder foudroyanten Typhus, Forme hyperpyrétique, sofort in die Erscheinung. Bei dieser seltenen Form des Typhus treten nach *Curschmann* zuweilen schon im Inkubationsstadium ausgesprochene Krankheitserscheinungen auf, zuweilen setzt auch die Krankheit ohne alle Prodromalerscheinungen mit einem einmaligen Frost oder wiederholtem stärkeren Frieren ein und erreicht dann schon in wenigen Tagen ihren Höhepunkt. Alle vorher geschilderten Krankheitssymptome machen sich in verstärktem Maße geltend, der Puls ist von Anfang an beschleunigt. Der Ausgang ist fast immer tödlich und erfolgt unter Erscheinungen der schwersten Giftwirkung.

Handelt es sich um eine Epidemie, so zeigen die Einzelfälle nicht selten übereinstimmend einen besonders schweren oder besonders leichten Verlauf oder besondere Komplikationen. So hat *Hans Curschmann* kürzlich eine kleine Epidemie beschrieben, in welcher während der allerersten Krankheitstage bei allen Patienten ein über den ganzen Körper verbreitetes hämorrhagisches Exanthem auftrat.

Außer dem regelwidrigen Verlauf der ersten Krankheitsstadien und dem Charakter der Epidemie bietet das Verhalten der Psyche des Pati-

enten einen wertvollen Anhaltspunkt zur Beurteilung der Schwere der Infektion und damit der Prognose. Nach *Schottmüller* ist die Aussicht auf Heilung desto trüber, je schwerer und anhaltender die cerebralen Erscheinungen sind. *Liebermeister* verlor 70% seiner Patienten, die in Koma versunken waren.

Auf eine besonders schwere Infektion weisen auch die bei Typhus so gefürchteten Erscheinungen der Herzschwäche hin, welche sowohl auf eine direkte Schädigung des Herzmuskels durch das Typhusgift, als auch auf eine indirekte Schwächung infolge Überlastung zurückzuführen ist. Diese Überlastung beruht ihrerseits wiederum auf einer Schädigung der Vasomotoren durch das Typhusgift. Sinken des Pulsdrucks und Beschleunigung des Pulsschlages müssen daher immer zu ernsten Besorgnissen Anlaß geben. In gleicher Weise muß das Sinken des Hämoglobingehalts und der Leukocytenzahl als bedrohliches Symptom angesehen werden.

Die ungünstige Bedeutung hohen und lange andauernden Fiebers für die Prognose des Typhus ist schon lange bekannt, nach *Liebermeister* wächst im allgemeinen die Gefahr mit der Höhe der Temperatursteigerung und noch mehr mit der Dauer derselben, besonders schlimm sind diejenigen Fälle, bei denen nur unbedeutende Morgenremissionen eintreten. Erst durch neuere Untersuchungen aber ist es gelungen, einen inneren Zusammenhang zwischen Fieberverlauf und Bakteriengehalt des strömenden Blutes bei Typhus nachzuweisen. *Schottmüller* hat zuerst gezeigt, daß während des Fiebers sich dauernd Typhusbacillen im Blute finden. Nach *Lüdke* und *Sturm* verursachen geringe Bakterienmengen niedriges, große Bakterienmengen hohes Fieber, sehr große Bakterienmengen dagegen Kollaps. Diese von der Dosis abhängige, gegensätzliche Wirkung entspricht einem für ganze Gruppen von Giften gültigen Gesetz, wie wir an anderer Stelle näher ausgeführt haben (44).

Endlich läßt sich die Schwere der Infektion direkt bestimmen: durch Zählung der im Blute befindlichen Typhuskeime. Nach *Schottmüller* steht im allgemeinen die Menge der im Blute kreisenden Bacillen im geraden Verhältnis zur Schwere des Falles. Die höchste von ihm beobachtete Menge von Bacillen in 10 cm^3 war 202, eine Zahl, die jedoch hinter der Wirklichkeit noch erheblich zurückbleibt, da damals noch nicht Gallenagar benutzt wurde. *Schüffner* zählte in einem Falle 872 Keime in 1·5 cm^3.

Der vorher angedeutete Charakter einzelner Epidemien weist schließlich darauf hin, daß neben der Zahl der im Körper befindlichen Typhusbacillen auch noch deren besondere Eigenart für die Prognose ausschlaggebend ist. Wir verfügen jedoch bis jetzt über keine für klinische Zwecke brauchbare Laboratoriumsmethode, mit welcher wir die Virulenz eines Typhusstamms bestimmen können, vorläufig müssen wir uns damit begnügen, aus der Zahl der im Blute nachgewiesenen Keime einen Rückschluß auf ihre Virulenz zu machen.

Bietet in einem gegebenen Fall weder die Widerstandsfähigkeit des Patienten, noch die Schwere der Infektion besondere Anhaltspunkte für die Prognose, so ist diese ganz und gar von dem Eintritt etwaiger **Komplikationen** abhängig.

In erster Linie ist hier die **Darmblutung** zu nennen; sie tritt nach *Curschmann* am häufigsten während der dritten Krankheitswoche auf, ereignet sich in 4—6% aller Typhuserkrankungen und führt in 20—30%

der Fälle zum Tode. Erwachsene neigen häufiger zu Darmblutungen; die Zahl der bluthaltigen Stuhlgänge beträgt meist 1 und nur ganz ausnahmsweise mehr als 4. Plötzliche Todesfälle infolge einer sehr profusen Darmblutung sind selten; im Gegenteil, häufig genug macht das Befinden des Kranken bald danach einen günstigeren Eindruck *(Gentz)*, weil die Temgeratur sinkt und das Sensorium freier wird. Gleichzeitig zeigen aber das bleiche Gesicht, die kühlen Extremitäten, der beschleunigte, kleine Puls und die ebenfalls beschleunigte Atmung an, daß es sich um keine Besserung, sondern um einen mehr oder weniger ausgeprägten Kollaps handelt; erholen sich die Patienten von dem Kollaps, so bleibt doch eine starke Hinfälligkeit zurück, welche die Prognose auch weiterhin trübt. Je früher im Verlauf der Krankheit und je stärker die Blutung auftritt, desto ungünstiger sind die Aussichten auf Heilung; Wiederholung der Blutung führt häufig zum Tode.

Geht die Infiltration und nachfolgende Nekrose an den gehäuften oder einzelnen Follikeln des Darms noch tiefer, so kommt es nicht nur wie bei der Darmblutung zur Eröffnung capillärer oder größerer Darmgefäße, sondern der Substanzverlust erstreckt sich bis auf oder gar in die Serosa und es bleibt eine dünne, wenig widerstandsfähige Membran zurück, die unter dem Druck des Darminhalts leicht zerreißt; es entsteht die Darmperforation mit anschließender Peritonitis perforativa, hierdurch wird die Prognose absolut infaust, es sei denn, daß man sofort nach der Perforation operieren kann.

Die Darmperforation tritt bei etwa 3% der Fälle und in der Regel gegen Ende der zweiten oder in der dritten Woche ein, kann jedoch auch noch lange nach vollendeter Abstoßung der Schorfe in einem viel späteren Stadium der Krankheit erfolgen. *Curschmann* beobachtete einmal eine Perforationsperitonitis am hundertsten Krankheitstage und schließt daran die Mahnung einer strengen Überwachung der Rekonvaleszenz.

Zuweilen kündigt sich der Durchbruch durch vermehrte Spannung des Leibes, Kolik und Durchfälle an, oft setzt er aber auch ganz plötzlich mit einem heftigen stechenden Schmerz im Leib ein, welcher sich infolge der nun beginnenden Lähmung der Darmmuskulatur mehr und mehr auftreibt. Qualvolles Würgen und Erbrechen, flaches schnelles Atmen, kleiner beschleunigter Puls und allgemeiner Kollaps vervollständigen das klinische Bild der Perforationsperitonitis, welche nach *Liebermeister* in der Mehrzahl der Fälle im Laufe der nächsten vier Tage zum Tode führt.

Endlich seien am Darm noch die verhältnismäßig selten vorkommenden, sogenannten lenteszierenden Geschwüre erwähnt, welche an einer Stelle abheilen, um an anderer Stelle weiter fortzuschreiten und so noch im späten Krankheitsstadium eine Perforation oder durch das sie begleitende schleichende Fieber eine allmähliche Erschöpfung herbeiführen können; in anderen Fällen gehen sie schließlich doch in Heilung über.

Bei Besprechung der Pathogenese des Typhus hatten wir schon darauf hingewiesen, daß die auf dem Blutwege erfolgende Infektion aller Lymphfollikel des Körpers nicht nur, wie eben geschildert, im Darm, sondern auch an den verschiedensten anderen Stellen zur markigen Infiltration, Nekrose und Geschwürsbildung führen kann. Verhältnismäßig häufig finden sich derartige Geschwüre am Gaumen, auf den Tonsillen, im Rachen und besonders im Kehlkopf; *Griesinger* wies in 26%, *Curschmann* in 11%

seiner Todesfälle Kehlkopfgeschwüre nach. Meistens heilen die Larynxgeschwüre ab, ohne ein anderes Symptom als Heiserkeit hervorgerufen zu haben; in seltenen Fällen können allerdings ganz plötzlich Symptome von Glottisödem hinzutreten, dessen verhängnisvolle Folgen nur durch eine rechtzeitige Tracheotomie abgewendet werden können. Im Anschluß an die Kehlkopfgeschwüre, aber sicher auch unabhängig von ihnen, kommt es schließlich zur Bildung eines perichondritischen Abscesses und zur Knorpelnekrose, meist des Ringknorpels. Daß sich auch hierdurch die Prognose ungünstig gestaltet, bedarf keiner weiteren Ausführung.

An dieser Stelle müssen wir auch noch eine andere Komplikation kurz besprechen, die zwar klinisch zunächst meist gar keine Erscheinungen macht, aber für den späteren Gesundheitszustand der Patienten von verhängnisvoller Bedeutung werden kann: die **Cholecystitis typhosa.** Das schon vorher betonte regelmäßige Vorkommen der Typhusbacillen in der Gallenblase erzeugt zunächst eine entzündliche Reizung der Gallenblasenschleimhaut (*Chiari* u. a), diese kann zur Stauung der Galle und damit zu Steinbildung und zu Ikterus, sowie zu einem Empyem der Gallenblase noch während des Typhus abdominalis führen. Häufiger entwickelt sich allerdings erst später auf dem Boden der klinisch meist nicht festzustellenden Cholecystitis typhosa ein chronisches Gallenblasenleiden und es ist wohl kein Zufall, daß wir bei einem verhältnismäßig beschränkten chirurgischen Material in kurzer Zeit zwei Fälle beobachten konnten, in denen sich an der Gallenblase nacheinander eine Cholecystitis typhosa, Cholelithiasis, Empyema vesicae felleae und Carcinom ausgebildet hatten. Wir haben auf diese Trias der Erscheinungen: Typhus, Gallensteine, Carcinom der Gallenblase schon früher hingewiesen und es unterliegt keinem Zweifel, daß man bei darauf gerichteter Aufmerksamkeit diesen Zusammenhang noch viel öfter als bisher wird feststellen können.

Die bei Erwähnung der *Curschmann*schen Fälle weiter oben kurz gestreiften Hämorrhagien der Haut sind prognostisch von untergeordneter Bedeutung, dagegen muß hier der in den Muskeln, besonders die Recti abdominis, Oberschenkel- und Brustmuskeln zuweilen erfolgenden Blutungen gedacht werden, da sie nicht allzu selten in Vereiterung übergehen; sie sind nach *Schottmüller* auf eine körnige und weiterhin fettige Degeneration und dadurch bedingte leichtere Zerreißlichkeit des Muskelgewebes zurückzuführen, welche nicht mit der von *Zenker* beschriebenen wachsartigen Degeneration zu verwechseln ist.

Die übrigen Komplikationen haben wir zum Teil schon an anderer Stelle besprochen, zum Teil bilden sie nichts dem Typhus eigentümliches, sondern treten infolge der parenchymatösen Degeneration der Gewebe und ihrer Neigung zum Zerfall hier wie bei jeder anderen lange dauernden fieberhaften Erkrankung auf.

Die Diagnose des Typhus abdominalis hat sich auf epidemiologische Feststellungen, klinische Beobachtungen und bakteriologische Untersuchungen aufzubauen. Nur wo diese drei Faktoren gleichzeitig berücksichtigt werden, können wir hoffen, auch in besonders schwierigen Fällen eine richtige Diagnose zu stellen.

In jedem einzelnen Fall von Typhus oder auch nur Typhusverdacht sollte der Arzt unbedingt versuchen, die Ansteckungsquelle zu ermitteln, gewinnt er doch dadurch, ganz abgesehen von der Sicherheit der Diagnose,

oft genug für seinen Patienten wertvolle Anhaltspunkte über den Charakter und den Zeitpunkt der Infektion. Hält sich der Arzt die Tatsache dauernd vor Augen, daß der Typhus weder aus der Luft, noch aus dem Boden, weder aus Wasser noch aus Milch entsteht, sondern immer auf einen anderen typhuskranken Menschen oder auf einen Typhuswirt zurückzuführen ist, und daß Wasser, Milch und andere Nahrungsmittel häufig das zunächst anscheinend fehlende Bindeglied zwischen dem eigenen Typhuspatienten und anderen Typhusbacillen ausscheidenden Menschen ist, und stellt der Arzt daraufhin möglichst alle Veränderungen fest, welche in dem Verkehr oder der Lebensweise seines Patienten während der letzten drei Wochen vor sich gegangen sind, so wird er häufig genug in der Lage sein, die Infektionsquelle aufzudecken und die für seine Schutzbefohlenen daraus sich ergebenden Maßregeln zu treffen. Weitere Anhaltspunkte zur Feststellung des Ansteckungsweges werden wir später bei Besprechung der Epidemiologie näher zu erörtern haben.

Den diagnostischen Wert der klinischen Beobachtung besonders hervorzuheben, mag vielleicht überflüssig erscheinen, erweist sich aber als notwendig, nachdem wir mehr als einmal gesehen haben, daß sich der behandelnde Arzt trotz des ziemlich ausgesprochenen klinischen Bildes scheute, die Diagnose Typhus auszusprechen, ehe nicht auch die bakteriologische Untersuchung positiv ausgefallen war. Das Entscheidende für die Diagnose ist und bleibt auch heute noch das Krankheitsbild.

Die klinischen Symptome des Typhus abdominalis haben wir im vorhergehenden bereits einzeln besprochen, hier wollen wir sie noch einmal nach ihrer diagnostischen Bedeutung würdigen, wobei jedoch betont werden muß, daß mit Ausnahme des Fiebers jedes einzelne dieser Symptome gelegentlich einmal fehlen oder sich der Beobachtung entziehen kann.

Meine Herren! Jede sich über eine Reihe von Tagen erstreckende fieberhafte Erkrankung, bei welcher sich keine andere Ursache des Fiebers auffinden läßt, muß von vornherein in uns den Verdacht erwecken, daß es sich hier um Typhus handelt; dieser Verdacht wird zwar zur Gewißheit, wenn das Fieber langsam ansteigt, dann tage- und wochenlang auf großer Höhe bleibt und schließlich unter starken Remissionen abfällt, um dann in subnormale Temperaturen überzugehen. Aber viel früher schon gibt der im Verhältnis zum Fieber langsame und noch mehr der gleichzeitig dikrote Pulsschlag einen wertvollen Anhaltspunkt für die Diagnose.

Nasenbluten und fehlender Herpes labialis weisen uns ebenso auf Typhus hin, wie schmerzloser Meteorismus.

Geradezu als typisch ist das Auftreten der Roseola mit ihrer von Zeit zu Zeit wechselnden Verteilung auf der Bauchhaut anzusehen.

Auf das fast regelmäßige Vorhandensein einer mehr oder weniger starken Bronchitis hatten wir schon oben hingewiesen, dagegen werden erbsensuppenartige Darmentleerungen in ihrer diagnostischen Bedeutung auch heute noch vielfach überschätzt; ganz abgesehen davon, daß sie sich längst nicht bei jedem, ja nicht einmal bei der Mehrzahl der Typhusfälle einstellen, werden sie auch bei den verschiedensten anderen Krankheitszuständen des Darms beobachtet.

Der Eintritt jeder psychischen Veränderung von der verminderten Teilnahme bis zur völligen Somnolenz, von der gesteigerten Reizbarkeit

bis zu lebhaften Delirien weist auf Typhus hin, dagegen spricht das Fehlen jeglicher nervöser Störungen durchaus nicht gegen die „Febris nervosa".

Vervollständigt wird die klinische Diagnose noch durch den Nachweis der Leukopenie unter Hauptbeteiligung der gelapptkernigen Leukocyten und vor allem auch der eosinophilen Zellen, bei gleichzeitiger Verminderung des Hämoglobingehalts im Blut.

Differentialdiagnostisch kommt zunächst der Paratyphus in Betracht, und zwar deswegen, weil er bei fast identischem Krankheitsbild eine wesentlich günstigere Prognose stellen läßt, als der Typhus abdominalis. Nach ihrem Entdecker *Schottmüller* unterscheiden wir bei den Paratyphuserkrankungen zwei Arten: den dem Abdominaltyphus ähnlicheren und besonders in außereuropäischen Ländern (Indien u. a.) verbreiteten Paratyphus A und den für uns hauptsächlich in Betracht kommenden und meist wesentlich leichter verlaufenden Paratyphus B. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die erschöpfende Darstellung von *Hübener* in Band II, 1911 dieses Werkes verwiesen werden. Hier kommt nur in Betracht daß nach *Lentz* (50), *Conradi, v. Drigalski* und *Jürgens* (51), *Rolly* (52) u. a. der Paratyphus im Gegensatz zum Typhus häufig mit einem deutlich ausgesprochenen Frost und einem oft steilen Anstieg des Fiebers einsetzt, daß häufig Erbrechen und Herpes labialis und verhältnismäßig selten ein großer weicher Milztumor beobachtet wird. Mit *Trautmann* und *Rolly* unterscheiden wir beim Paratyphus eine typhöse und eine gastroenteritische Form, von denen die letztere bedeutend häufiger ist.

Trotz der erwähnten Unterschiede zwischen Typhus und Paratyphus wird es namentlich zu Beginn der Krankheit meist unmöglich sein, diese verschiedenen Infektionen nach ihrem klinischen Verlauf zu unterscheiden, hier kann nur der bakteriologische Befund die gewünschte Sicherheit bieten.

Gibt der Paratyphus eine wesentlich günstigere Prognose (Letalität nach *Lentz* 3·3%) als der Typhus, so trifft das Gegenteil zu für eine andere Krankheit, deren Abgrenzung vom Typhus ebenfalls zu den schwierigsten Aufgaben des Arztes gehören kann: die Miliartuberkulose. Derselbe Fieberverlauf, ganz ähnliche Hautefflorescenzen, ebensolche psychische Störungen, gleiche Lungenerscheinungen, Nasenbluten und der unmögliche Nachweis einer Erkrankung bestimmter Organe kann bei der einen wie bei der anderen Krankheit vorhanden sein. Meist wird sich allerdings ein oder das andere Symptom finden lassen, das gegen Typhus und für Miliartuberkulose spricht: häufige Schweißproduktion, Dyspnoe, eigentümlich livides Gesicht, beschleunigter, nicht dikroter Puls, fehlender Meteorismus, Pupillendifferenz und vor allem Chorioidealtuberkel. In vielen Fällen wird auch hier die epidemiologische Anamnese und vor allem die bakteriologische Diagnose das entscheidende Wort sprechen können, gelingt es doch nach *Schottmüller* fast immer bei Miliartuberkulose, im mikroskopischen Präparat Tuberkelbacillen zu finden, wenn man 10 cm^3 Blut in 3%iger Essigsäure auffängt und dann mit 2%iger Antiforminlösung *(Uhlenhuth)* behandelt und haben wir doch andrerseits gesehen, daß die Blutzüchtung in Galle beim Typhus während der ersten Krankheitswoche fast ausnahmslos positiv ausfällt.

Differentialdiagnostisch kommen hauptsächlich noch folgende Krankheiten in Betracht: bei der zentralen Pneumonie besteht nicht nur keine

Leukopenie, sondern eine Hyperleukocytose; bei Sepsis ist der Puls beschleunigt, oft wird sich auch eine Eingangspforte der Eitererreger nachweisen lassen; bei einer Meningitis wird plötzlicher Beginn mit Schüttelfrost, Herpes labialis, Hyperleukocytose und Hyperästhesie, oder das gleichzeitige Vorliegen einer Nebenhöhleneiterung oder ein positives *Kernig*sches Symptom und cytologische Veränderung der Spinalflüssigkeit auf epidemische Genickstarre, eitrige bzw. seröse Meningitis oder tuberkulöse Meningitis schließen lassen. *Schottmüller* betont endlich noch, daß ausnahmsweise auch eine fieberhafte sekundäre Syphilis, Trichinosis und Malaria Veranlassung zu einer Verwechslung mit Typhus geben können, doch kann hier die Anwendung der *Wassermann*schen Reaktion oder Spirochätennachweis, Feststellung einer Vermehrung der eosinophilen Leukocyten und der sonstige Befund des Blutbildes meist eine Entschließung im richtigen Sinne gestatten, sofern wir nur an all diese verschiedenen Möglichkeiten denken.

Den Schlußstein der Diagnose des Typhus abdominalis bildet der positive **bakteriologische Befund.** Schon oft haben wir vor seiner Überschätzung gewarnt und müssen dies hier noch einmal nach einer anderen Richtung hin tun. Weder die positive *Gruber-Widal*sche Reaktion, noch der Nachweis von Typhusbacillen in den Ausscheidungen, ja sogar nicht einmal die Züchtung von Typhusbacillen aus dem Blut gewähren für sich allein die absolute Sicherheit, daß Typhus abdominalis vorliegt. Wie schon mehrfach betont, sind diese bakteriologischen Feststellungen nur dann beweisend, wenn auch das klinische Bild mit ihnen in Einklang zu bringen ist. Bei jedem Typhus finden sich kürzere oder längere Zeit hindurch Typhusbacillen in nachweisbarer Menge im Blut. Mit Hilfe der eingangs beschriebenen Gallenkultur ist ihr Nachweis sehr einfach, aber nicht in jedem Fall zeigt ihr Aufenthalt im Blut auch das Vorliegen eines Typhus an. Wir haben zuerst 2 Fälle kurz erwähnt, bei denen Typhusbacillen aus dem Blut gezüchtet wurden und bei denen es sich doch nicht um Typhus abdominalis, sondern um einen periostitischen Abseß bzw. um einen extremen Schwächezustand ante exitum bei Tukerkulose handelte (48). Bald darauf haben *Krehl* und *Busse* (54) ähnliche Fälle veröffentlicht. Ohne hier näher auf eine Kritik der von *Busse* mitgeteilten Fälle einzugehen, möchten wir doch darauf hinweisen, daß es sich in seinem ersten Fall doch wohl um einen beginnenden Typhus abdominalis gehandelt hat, zumal auch das Auftreten von Roseolen beschrieben wird. Für die anderen drei Fälle von *Busse* können wir uns dagegegen nicht der Meinung *Schottmüller*s anschließen, daß auch hier beginnender oder abgelaufener Typhus vorgelegen hat, möchten vielmehr annehmen, daß die Patienten Typhuswirte waren und daß bei diesen ebenso wie bei unseren beiden Patienten unter dem Einfluß der gleichzeitig bestehenden andersartigen Krankheit die Typhusbacillen von ihrem stationären Aufenthaltsort in die Blutbahn eingedrungen waren. Daß dies kein allzuseltenes Vorkommnis ist, beweist die Arbeit von *Kamm* (55) über die Gefährdung des Typhusbacillenträgers durch die eigenen Typhusbacillen, eine Arbeit, in welcher sechs einschlägige Fälle aus der Literatur und der eigenen Beobachtung zusammengestellt sind. Immerhin dürfen wir nicht vergessen, daß der Einbruch von Typhusbacillen in die Blutbahn bei Typhuswirten kein alltägliches Ereignis ist und daß nur die wenigsten Menschen Typhuswirte sind (nach *Kamm* etwa

0·18%, nach *Gaehtgens* 0·55% und nach unseren eigenen (106) Beobachtungen 0·023% aller Einwohner).

Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen und der eben erörterten Einschränkungen muß der Nachweis von Typhusbacillen im Blut als eins der allerzuverlässigsten, wenn nicht als das zuverlässigste diagnostische Merkmal des Typhus abdominalis angesehen werden. Nach den mit unseren Erfahrungen übereinstimmenden Befunden *Kayser*s gelingt es, während der ersten Krankheitswoche in 100%, während der zweiten in 40 bis 80% und während der dritten in 20 bis 67% der Fälle Typhusbacillen aus dem Blut zu züchten, wenn man 5 cm^3 Blut zur Kultur verwendet. Je kleiner die Menge des zu untersuchenden Blutes ist, desto schlechter werden die Resultate. Man sollte es sich deshalb zur Regel machen, bei jedem typhusverdächtigen Patienten die Venenpunktion vorzunehmen. Am zweckmäßigsten haben sich uns hierzu die *Strauss*schen Hohlnadeln erwiesen, welche bedeutend kürzer, kräftiger und weiter als *Pravaz*sche Kanülen gebaut sind und bei denen die exzentrisch angebrachte Griffplatte ein sicheres Erfassen und eine der Armvene möglichst parallele Einführung in das Gefäßlumen gestattet. Die uns von praktischen Ärzten oft geäußerten Bedenken gegen eine Venenpunktion scheinen uns gänzlich unbegründet, bei mäßiger Stauung am Oberarm und bei Entfernung der Staubinde vor dem Herausziehen der Nadel sahen wir in Hunderten von Venenpunktionen auch nicht eine unerwünschte Nebenerscheinung. Die kleine Wunde wird mit einem Stückchen Heftpflaster (Leukoplast) überklebt. Es ist selbstverständlich, daß die Nadel vorher durch Auskochen und die Haut durch Abreiben mit Wasser, Seife und Alkohol und sterilen Tupfern zu reinigen ist. Jetzt in der Ära der *Wassermann*schen Reaktion dürfte übrigens die Venenpunktion nicht mehr so häufig auf Widerstand seitens der Ärzte und Patienten stoßen wie früher. Das so gewonnene Blut wird unmittelbar in mit steriler Galle beschickte Reagenzgläschen aufgefangen, wozu man sich mit Vorteil der im Handel *(Merck, Lautenschläger)* befindlichen Gallenröhrchen bedient.

Ist man ausnahmsweise nicht in der Lage, eine Venenpunktion zu machen, so sollte man nicht versäumen, aus der Fingerbeere oder aus dem Ohrläppchen einige Tropfen Blut in die Galle tropfen zu lassen oder man sollte wenigstens veranlassen, daß das bei Anstellung der *Gruber-Widal*schen Reaktion übrig bleibende Blutgerinnsel noch zur Züchtung in Galle verwendet wird.

Wenn dies auch nur als Notbehelf angesehen werden kann, so wird man doch nicht allzu selten glücklich genug sein, auch noch unter so günstigen Umständen Typhusbacillen im Blut zu finden und damit die Diagnose Typhus zu sichern. Denn die Blutgerinnung tötet, wie wir im Gegensatz zu der allgemeinen Annahme zeigen konnten, die Typhusbacillen nicht ab.

Die Weiterverarbeitung der auf die eine oder andere Weise mit typhusverdächtigem Blut beschickten Gallenröhrchen muß nach dem eingangs angegebenen Verfahren in einem bakteriologischen Laboratorium erfolgen, da die gewachsenen Keime lege artis identifiziert werden müssen, wenn man seine Diagnose auf diesem Befund aufbauen will und da es eine mehr als mißliche Sache erscheint, daß der praktische Arzt Kulturen von Typhusbacillen in seiner Wohnung umherzustehen hat.

Erheblich größerer Einschränkungen als bei positiver Blutkultur bedarf es bei Beurteilung der ***Gruber-Widal*schen Reaktion** (Literatur siehe 107). Bei der Beschäftigung mit der von *Pfeiffer* entdeckten Erscheinung, daß das Serum von Tieren Cholerabacillen auflöst, wenn die Tiere mit Cholerabacillen vorbehandelt sind, fanden *Gruber* und *Durham* 1896, daß ein derartiges Serum auch die Fähigkeit erworben hatte, die zur Vorbehandlung benutzten Bakterien zu Häufchen zusammenzuballen. Sie stellten ferner fest, daß die Erscheinung der Zusammenballung von derjenigen der Auflösung unabhängig und daß sie spezifisch ist, d. h. nur eintritt, wenn zur Gewinnung des Serums beim Tier und zur Prüfung des Serums in vitro die nämliche Bakterienart verwendet wird. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß eine derartige Methode nach zwei Richtungen hin praktisch verwertet werden kann, einmal zur Identifizierung eines Bakterienstammes, wenn man ein Serum in Händen hat, das durch Vorbehandlung eines Tieres mit dieser Bakterienart gewonnen ist, andrerseits aber auch zum Nachweis, daß ein Organismus unter dem Einfluß einer bestimmten Bakterienart gestanden hat, wenn einem ein Stamm dieser Bakterien zur Verfügung steht. *Gruber* und *Durham* legten den Hauptwert der Methode auf die erste Anwendungsweise mit ihrer Veröffentlichung über „Eine neue Methode zur raschen Erkennung des Choleravibrios und des Typhusbacillus", *Widal* dagegen betonte mehr die andere Seite des Verfahrens in seiner wenige Monate später erschienenen Arbeit über „Sérodiagnostic de la fièvre typhoide".

Durch die zahlreichen, an diese beiden Veröffentlichungen sich anschließenden Arbeiten ergab sich bald, daß ausnahmsweise eine positive *Gruber-Widal*sche Reaktion auch bei nicht typhösen Menschen vorkommt und daß sie andrerseits bei sicheren Typhusfällen auch einmal fehlen kann. Die Agglutination von Typhusbacillen durch das Blutserum nicht typhuskranker Menschen ist aber in den allermeisten Fällen schwächer als die bei Typhösen zu beobachtende, man kann sie daher fast ausnahmslos dadurch ausschalten, daß man das Serum mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnt, und tatsächlich rechnen wir eine Agglutination erst dann als positiv, wenn sie auch noch in einer Verdünnung des Blutserums von 1:100 auftritt. Tritt trotz dieser Vorsichtsmaßregel bei einer nicht an Typhus leidenden Person positive Agglutination für Typhusbacillen auf, so handelt es sich entweder um eine durch Paratyphus hervorgerufene sogenannte Gruppenagglutination oder um einen Typhuswirt. Die Gruppenagglutination läßt sich durch Feststellung der höchsten Serumverdünnung, in welcher noch Typhus- oder Paratyphusbacillen agglutiniert werden, oder durch andere bakteriologische Methoden (*Castellani*scher Versuch) ausschließen. Die Tatsache, daß man es mit einem Typhuswirt zu tun hat, wird man dagegen nur in wenigen Fällen durch die Anamnese feststellen können. Schon früher haben wir die regelmäßige Beteiligung der Gallenwege an der Typhuserkrankung kennen gelernt und werden ihr später bei Besprechung der Typhuswirte noch einmal begegnen. Sie macht die aus früherer Zeit stammenden Angaben über das Vorkommen positiver *Gruber-Widal*scher Reaktion bei Ikterischen verständlich, ganz wahrscheinlich hat es sich auch in diesen Fällen um Typhuswirte gehandelt. Sehr oft wird man aber die sich aus dem häufigen Vorhandensein einer positiven Agglutination bei Typhuswirten ergebende Schwierigkeiten dadurch umgehen können, daß

man das Serum seines Patienten nicht einmal, sondern wiederholt untersuchen läßt; ist die nach einigen Tagen vorgenommene, zweite Agglutination ausschließlich oder doch stärker positiv als die erste, so kann man mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf das Vorliegen eines Typhus abdominalis schließen.

Die zweite, in dem negativen Ausfall der *Gruber-Widal*schen Reaktion bei vorliegendem Typhus abdominalis begründete diagnostische Schwierigkeit ist seltener als die erste und wird außerdem in ihrer Bedeutung noch durch die Leistungsfähigkeit der Blut- und Stuhlzüchtung herabgemindert.

Der Ausfall der *Gruber-Widal*schen Reaktion ist in hohem Maße von dem Krankheitsstadium abhängig, in dem sie ausgeführt wird. *Gachtgens* konnte an einem Material von 829 Typhusfällen feststellen, daß die Agglutination während der ersten Krankheitswoche in 75%, während der zweiten Woche in 90% und in der dritten Woche in über 95% der Fälle positiv ausfällt; mit der vierten Woche fangen die Agglutinine allmählich an, wieder aus dem Blut zu verschwinden, so daß sie während der neunten und zehnten Krankheitswoche nur noch in $^2/_3$ der Fälle nachweisbar sind.

Zur Ausführung der *Gruber-Widal*schen Reaktion verdünnt man 0·1 (2 Tropfen) Blutserum mit 0·9 physiologischer Kochsalzlösung und stellt sich aus dieser $^1/_{10}$ Lösung weitere Serumverdünnungen von 1 : 50, 1 : 100 und 1 : 200 in der unten beschriebenen Weise her.

Ferner bereitet man sich eine Typhusbacillenemulsion, indem man eine frische, gut gewachsene Typhuskultur mit 2 cm^3 Kochsalzlösung sorgfältig abschwemmt, dann eine Viertelstunde ruhig stehen läßt und die gleichmäßige Emulsion von dem Bodensatz abgießt. Von dieser Bacillenemulsion gibt man je 0·2 cm^3 in vier Reagenzgläser, fügt dann 0·2, 0·1 und 0·05 cm^3 der zuerst bereiteten Serumverdünnung hinzu und füllt mit physiologischer Kochsalzlösung bis zu je 1 cm^3 auf; in das vierte Reagenzglas kommen an Stelle der Serumverdünnungen 0·8 cm^3 Kochsalzlösung zur Kontrolle, daß die verwendete Typhuskultur nicht schon ohne Serumzusatz zur Häufchenbildung neigt.

Tabelle.

	I	II	III	IV	
$^1/_{10}$ Serumverdünnung . .	0·2	0·1	0·05	0	cm^3
Physiologische Kochsalzlösung	0·6	0·7	0·75	0·8	„
Typhusbacillenemulsion . .	0·2	0·2	0·2	0·2	„
Resultierende Serumverdünnung	1:50	1:100	1:200	Kontrolle	

Die so beschickten Reagenzgläser werden dann für 2 Stunden in den Brutschrank (37°) gestellt. Ist die Agglutination positiv, so sieht man nach dieser Zeit in den drei ersten Gläschen eine mit dem unbewaffneten Auge durch die ganze Flüssigkeit gleichmäßig verteilte, mehr oder weniger feine Körnung, die besonders deutlich wird, wenn man die Reagenzgläser nicht im durchfallenden, sondern im indirekten Tageslicht beobachtet. Ist diese Körnchenbildung nur in dem ersten, die Serumverdünnung 1 : 50 enthaltenden Gläschen vorhanden, so ist die *Gruber-Widal*sche Reaktion nur schwach positiv ausgefallen und der Fall danach höchstens als typhusverdächtig anzusehen.

Will man mit der Beurteilung der Reaktion nicht 2 Stunden warten, so kann man die Gläschen nach der Angabe von *Gaehtgens* (99) in eine Zentrifuge setzen und erhält dann schon nach wenigen Minuten einen sowohl für die positive als auch für die negative Agglutination sehr charakteristischen Niederschlag. Agglutiniert das Serum in der gewählten Verdünnung die Typhusbacillen nicht, so sieht man an dem Boden des flach gewölbten Zentrifugiergläschens einen kleinen, durch eine Kreislinie begrenzten Bodensatz; agglutiniert dagegen das Krankenserum Typhusbacillen, so ist der Niederschlag fast über den ganzen Boden des Zentrifugierglases ausgedehnt und zeigt außerdem eine unregelmäßige, landkartenartige Begrenzungslinie.

Einen recht guten, namentlich für die Verwendung außerhalb eines bakteriologischen Laboratoriums in Betracht kommenden Ersatz für die sonst bei Anstellung der *Gruber-Widal*schen Reaktion gebrauchten lebenden Typhuskulturen bildet das „Typhusdiagnostikum" von *Ficker* (59). Es besteht aus abgetöteten und fein emulsionierten Typhusbacillen und wird in ganz ähnlicher Weise, wie oben für die Typhuskulturen beschrieben wurde, benutzt. Die Beurteilung erfolgt, nachdem die kleinen mit einem Stopfen verschlossenen Spitzgläschen 10—14 Stunden bei Zimmertemperatur gestanden haben. Der positive Ausfall der Reaktion macht sich durch Klärung der Flüssigkeit und Bildung eines Bodensatzes im Gläschen kenntlich; als Kontrolle dient 1 cm^3 des Diagnostikums ohne Serumzusatz. Die Firma *Merck* (Darmstadt) liefert das *Ficker*sche Diagnostikum auch in einem besonderen Besteck, in dem sich alle erforderlichen Geräte befinden.

Ferner hat *Martineck* (60) ein Besteck angegeben, welches gestattet, 8 Serumproben gleichzeitig zu untersuchen (Firma *Müncke,* Berlin, Mk. 6·50).

Jedem Besteck liegt eine genaue Gebrauchsanweisung bei.

Noch weniger als das Ergebnis der Blutzüchtung und der *Gruber-Widal*schen Reaktion darf das Ergebnis der Stuhlzüchtung kritiklos hingenommen werden. Typhusbacillen können sich bei nicht typhuskranken Personen finden, wenn es sich um Typhuswirte handelt und bei sicheren Typhusfällen findet man nach *Gaehtgens* und *Brückner* (58) mit den besten Kulturmethoden Typhusbacillen während der ersten und zweiten Krankheitswoche nur in 50%, während der dritten Woche in etwas mehr als 75% der Fälle. Dieses für die Diagnostik bedeutungsvolle häufige Versagen der Stuhluntersuchung beruht zum Teil darauf, daß auch unsere besten Methoden heute noch nicht jeden im Stuhl vorhandenen lebenden Typhusbacillus kulturell nachweisen lassen, zum andern Teil aber auch auf der von uns und anderen festgestellten Tatsache, daß ein großer Teil der in das Duodenum gelangenden Typhusbacillen auf dem Wege durch den Darm abstirbt. Endlich muß man noch mit *Forster* annehmen, daß die Entleerung der Typhusbacillen in den Darm selbst schubweise und nicht ununterbrochen stattfinde. Die Methoden der Untersuchung von Stuhl und Urin auf Typhusbacillen haben wir bereits früher eingehend besprochen (S. 595 ff.).

Fassen wir das eben Gesagte zusammen, so müssen wir betonen, daß es mit ganz außerordentlich seltenen Ausnahmen immer gelingen wird, durch gleichzeitige, und wenn notwendig wiederholte Blutkultur, Agglutinationsprüfung und Stuhlzüchtung mit Sicherheit festzustellen, ob es sich in einem vorliegenden Falle um Typhus abdominalis handelt oder nicht.

Meine Herren! **Die Behandlung des Typhus abdominalis** besteht auch heute noch hauptsächlich in guter Krankenpflege und richtiger Diät. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Mehrzahl der Typhuskranken bei einer solchen Behandlung genesen, ebenso wie es feststeht, daß früher ein Teil der Typhuspatienten einfach verhungert ist.

Die Pflege eines typhuskranken Patienten gehört zu den schwierigsten, aber auch dankbarsten Aufgaben der Krankenbehandlung. Die lange Dauer der Krankheit, die Störungen der Psyche, die Unregelmäßigkeiten in der Stuhlentleerung, die besondere Sorgfalt erfordernde Ernährung, die allgemein verminderte Widerstandsfähigkeit des Patienten und besonders der ansteckende Charakter der Infektion bedingen gerade beim Typhus ununterbrochen verständnisvolle Aufmerksamkeit und liebevolle Hingabe seitens des Arztes und des Pflegepersonals. In einem beschränkten oder gar ärmlichen Haushalt wird es nur ganz ausnahmsweise möglich sein, eine geordnete Typhuspflege durchzuführen. Man sollte es sich deshalb zur Regel machen, in solchen Fällen den Patienten zum Aufsuchen eines Krankenhauses zu bewegen und den Kranken nur dann in seinem Hause zu belassen, wenn ihm dort ein geräumiges Zimmer zum alleinigen Aufenthalt und eine kräftige, gesunde und verständige Pflegeperson allein und ausschließlich zur Verfügung steht. Dabei wird man sich aber immer bewußt bleiben müssen, daß eine Typhuspflege gerade an die Krankenpflegerin oder den Krankenpfleger die allergrößten Anforderungen stellt, daß in dem Verlauf der Krankheit nicht selten eine zweite Pflegeperson nötig wird und daß die gewissenhafte Durchführung der Pflege, der Ernährung und der Desinfektion häufig größere Geldaufwendungen erfordert.

Entschließt man sich nach reiflicher Überlegung dieser Schwierigkeiten, den Typhuskranken in seinem Haushalt zu belassen, so sorge man zunächst dafür, daß der Kranke ein eigenes, helles und möglichst geräumiges Zimmer erhält, lasse alle überflüssigen Gegenstände aus dem Zimmer entfernen und dafür wenn möglich ein zweites Bett so neben das erste stellen, daß zwischen beide Betten erforderlichenfalls eine fahrbare Badewanne gebracht werden kann, ohne daß dadurch der für die Wartung des Kranken notwendige freie Raum allzusehr beschränkt wird.

Die beiden Betten stehen am besten vollkommen frei im Zimmer, parallel und so zueinander, daß das Kopfende des einen dem Fußende des anderen entspricht, um eine Umbettung mit möglichster Schonung des Patienten ausführen zu können.

Etwa vorhandene weiche Unterbetten lasse man entfernen und die Matratze nur mit einer wasserdichten Unterlage und einem Laken bedecken. Gegen den leicht eintretenden Dekubitus ist ein gut gefülltes Wasserkissen zu empfehlen. Zur Bedeckung des Kranken diene je nach der Jahreszeit eine Decke oder ein zweites Laken.

Der Typhuskranke soll so früh als möglich, schon bei den ersten, noch unklaren Krankheitserscheinungen, das Bett aufsuchen. Fälle, die kürzere oder längere Zeit ambulant behandelt sind, neigen erfahrungsgemäß zu schwerem Verlauf (*F. Klemperer*, 64).

Auch im Beginn der Krankheit soll der Kranke das Bett nicht einmal zur Stuhlentleerung verlassen, sondern regelmäßig die Bettpfanne benutzen. Selbständiges Aufrichten ist dem Kranken ebenfalls zu verbieten.

Auf peinliche Sauberkeit des Kranken ist das größte Gewicht zu legen. Er muß täglich mindestens zweimal gründlich mit frischem Wasser, an Gesicht und Händen mit Wasser und Seife abgewaschen werden. Die beschmutzten Teile am Gesäß etc. sind nach jeder Entleerung sorgfältig mit Wasser und Seife zu reinigen, gut abzutrocknen und gegen den drohenden Dekubitus von Anfang an mit Kampferspiritus oder Zitronensaft abzureiben. Bett- und Leibwäsche sind täglich mindestens einmal zu wechseln.

Ganz besondere Sorgfalt ist auch der Pflege von Mund und Zähnen zu widmen. Durch häufiges Anfeuchten der Lippen mit verdünntem Glycerin, Putzen der Zähne mit weicher Bürste und feuchtes Auswischen des Mundes wird nicht nur die Bildung der für die Kranken so lästigen Borken und Risse, sondern auch die nach neueren Untersuchungen (*Garin*, 65) durchaus nicht gleichgültige Ansiedlung von Soorpilzen verhindert. Auch die Entstehung von Miterkrankungen der Parotis, der Nase, des Rachens, des Kehlkopfes ist häufig genug auf eine Vernachlässigung der Mund- und Zahnpflege zurückzuführen.

* * *

Zu einer geordneten Typhuspflege gehört auch die Durchführung einer wirksamen **Desinfektion,** und zwar nicht nur, um die Umgebung des Kranken und besonders den Pfleger vor Ansteckung zu bewahren, sondern auch um bei dem Kranken selbst die Wiedereinführung der einmal ausgeschiedenen Typhusbacillen zu verhüten: ein Vorgang, der, wie noch später näher zu besprechen ist, nach unserer Ansicht nicht selten zur Ausbildung von Typhuswirten, wenn nicht sogar auch zur Entstehung von Rezidiven führt.

Der Arzt muß es bei Übernahme eines Typhusfalles als eine seiner ersten Pflichten betrachten, die Desinfektion bis in ihre kleinsten Einzelheiten zu regeln, da auch geschulte Pflegepersonen erfahrungsgemäß den einen oder anderen Teil der Desinfektion leicht vernachlässigen oder falsch ausführen. Zweckmäßigerweise benutzt man als Unterlage zu der in jedem einzelnen Fall vorzunehmenden Belehrung des Personals das vom Kaiserl. Gesundheitsamt herausgegebene und auch von dort zu beziehende Typhusmerkblatt, das von der Medizinalabteilung des Ministeriums des Innern oder des Kriegsministeriums herausgegebene Krankenpflegebuch, oder endlich eine der vielen brauchbaren Anweisungen für Desinfektoren, unter denen nur das von *Überholz* (Trier, *A. Sonnenburg*) und das von *H. Kayser* (Straßburg i. E., *L. Beust*) beispielsweise genannt sei.

Die in Betracht kommenden Desinfizientien sind:

1. Verdünntes Kresolwasser: hergestellt durch Verdünnen von 4 Eßlöffel des käuflichen Liquor Cresoli saponatus in 1 *l* Wasser.

2. Doppelt verdünntes Kresolwasser (2 Eßlöffel Liq. Cres. sap. auf 1 *l* Wasser).

3. Kalkmilch: Zerkleinerter, frisch gebrannter Kalk (Calcaria usta, Ätzkalk) wird durch Besprengen mit wenig Wasser in einem Eimer gelöscht und dann so viel Wasser zugesetzt, bis auf einen Raumteil Kalk 4 Raumteile Wasser verbraucht sind.

4. Frischer Chlorkalk, dem gebrauchten Badewasser 4 gehäufte Eßlöffel zusetzen und nach Umrühren 1 Stunde stehen lassen.

5. Sublimatlösung 1 : 1000.

In dem Krankenzimmer sind möglichst weit von dem Krankenbett entfernt aufzustellen:

a) Eine Waschschüssel mit doppelt verdünntem Kresolwasser oder mit Sublimatlösung.

b) Eine Waschschüssel mit reinem Wasser, Seife und Handtuch.

c) Ein mit Deckel versehener, mehrere Liter haltender Eimer mit verdünntem Kresolwasser zur Entnahme für die Desinfektion von Stuhl und Urin.

d) Ein größerer, ebenfalls mit Deckel versehener Kübel mit doppelt verdünntem Kresolwasser zur Aufnahme aller im Zimmer gebrauchter Wäschestücke (einschließlich Hand- und Taschentücher).

Die Pflegeperson hat sich nach jeder Berührung des Kranken und jedesmal vor Verlassen des Krankenzimmers die Hände zu desinfizieren. soll im Zimmer selbst keine Mahlzeit einnehmen.

Stuhl und Urin sind in der Bettpfanne mit dem gleichen Volumen verdünnten Kresolwassers zu versetzen und vor dem Entleeren 1 Stunde stehen zu lassen.

Der Fußboden ist täglich mit doppelt verdünntem Kresolwasser oder Sublimatlösung aufzuwischen.

Das Eßgeschirr des Kranken ist in einem geeigneten Gefäß mit kaltem Wasser, dem pro Liter 1 Eßlöffel Soda zugesetzt ist, zu übergießen, aufzukochen und dann erst zu spülen.

Die Wasserbehandlung des Typhuskranken wird nach Einrichtung der Desinfektion und nach Regelung der noch später zu besprechenden Ernährungsweise die Hauptsorge des Arztes sein müssen.

Die schon gegen Ende des 18. Jahrhunderts von dem Liverpooler Arzt *James Currie* systematisch geübte Wasserbehandlung bei Typhus hat sich in Deutschland erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts dank der energischen Bemühungen des Stettiner Arztes *Brand* dauernd eingeführt. Sie hat nicht die Aufgabe, das Fieber an sich dauernd zu bekämpfen. ist doch die alte Anschauung von der vis medicatrix des Fiebers durch neuere experimentelle Arbeiten wieder zu Ehren gekommen. *Rolly* konnte zeigen, daß mittelhohes Fieber das Auftreten derjenigen Stoffe im Blut befördert, die wir zwar nicht als Träger der Immunität, wohl aber als Begleiterscheinung der Heilung anzusehen berechtigt sind.

Die Wasserbehandlung bei Typhus hat den Zweck, die schädlichen Folgen dauernder Benommenheit zu bekämpfen, die oberflächliche Atmung zu vertiefen, den darniederliegenden Appetit zu heben und die beim Typhuskranken besonders wichtige Hautpflege zu erleichtern.

Aus diesen Gesichtspunkten heraus wird die Bäderbehandlung jetzt auch nicht mehr in der grausam zu nennenden, von *Brand* und *Liebermeister* empfohlenen Weise, sondern erheblich schonender für den Kranken ausgeführt. Am zweckmäßigsten folgt man der Empfehlung *H. Curschmanns*, bringt den Kranken unter vorsichtiger Unterstützung für 10—15 Minuten in ein 31—34° C warmes Vollbad und kühlt in der Zwischenzeit das Badewasser auf 27—25° C ab. Hat man Veranlassung, besonders tiefe Inspirationen herbeizuführen, so empfehlen sich kalte Nackengüsse während des Vollbades. Nach dem Bade ist der Kranke durch Frottieren gehörig trocken zu reiben. Zuweilen sind auch kleine Alkoholgaben vor und nach dem Bade angezeigt.

Die Häufigkeit der Bäderbehandlung richtet sich nach der Höhe des Fiebers, erreicht aber mit 3 Bädern innerhalb 24 Stunden ihre Grenze. In der Regel wird eine Temperatur von 39·5° als Indikation zu einem Bad anzusehen sein.

Ein Ersatz für die kühlen Bäder sind kalte Ganzpackungen; wenn sie wirksam sein sollen, müssen sie zweistündlich wiederholt werden. Der Kranke wird in ein nasses Laken eingeschlagen und bleibt darin etwa 15 Minuten liegen, ein Verfahren, das besonders bei Kindern beliebt ist.

Die Wirkung der Wasserbehandlung ist durch Temperaturmessung kurz vor und 1 Stunde nach dem Bade zu kontrollieren. Bei guter Wirkung wird man eine Erniedrigung der Körperwärme um 1—2° feststellen können.

Indikationen gegen die Bäderbehandlung sind Alter über 50 Jahre, drohende Darmblutung, peritonitische Reizung, Herzschwäche, Arteriosklerose und große allgemeine Schwäche.

Auf die Empfehlung von Kohlensäurebädern bei Typhus durch *Matthes* (108) sei wegen ihrer günstigen Wirkungen auf das Herz besonders hingewiesen.

Die leider auch jetzt noch vielfach übliche Verabreichung einer ausschließlich flüssigen und noch dazu eiweißarmen **Nahrung** beruhte auf den jetzt als falsch erkannten Voraussetzungen, daß der Typhus abdominalis eine ausschließlich oder auch nur hauptsächlich im Darm sich abspielende Krankheit darstellt, daß Hunger Fieber herabsetzt und daß im Fieber die Verdauungsfähigkeit des Magendarmkanales vermindert ist. Bei der Besprechung der Pathogenese haben wir gesehen, daß es sich beim Typhus abdominalis um eine Allgemeininfektion, nicht aber um eine lokale Darmerkrankung handelt. Nach den Untersuchungen von *v. Hösslin* (61) u. a. pflegt bei Typhus eine calorisch hochwertige Nahrung die Temperatur nicht zu steigern und das in diesem Zusammenhange häufig mißbräuchlich zitierte „alimentäre Fieber" ist nach den klassischen Arbeiten von *Finkelstein* (62) und seinen Schülern von der Menge der eingeführten Eiweißkörper gänzlich unabhängig, dagegen an die Zufuhr von Zucker und Salzen gebunden.

Erhöhte Eiweißzufuhr erzeugt kein Fieber, wohl aber bringt Fieber erhöhten Eiweißzerfall mit sich (*Krehl* und *Matthes*, 63). Der Typhuskranke bedarf deswegen einer über das normale Maß vermehrten Eiweißzufuhr. Sie ist nach *Schottmüller* auf täglich 130—150 *g* anzusetzen.

In Deutschland ist *F. Müller* schon seit langem für eine ausgiebigere Ernährung der Typhuspatienten eingetreten. Ihm schlossen sich *Leuhartz* u. a. an. In Amerika konnte neuerdings *Coleman* (109) an Hunderten von Typhusfällen zeigen, daß es bei Verwendung der von ihm angegebenen kalorienreichen Nahrung leicht gelingt, die Patienten ohne jeden Gewichtsverlust der Heilung zuzuführen.

Indirekt ist das Körpereiweiß am leichtesten durch Zufuhr von Kohlehydraten vor Verbrennung zu schützen. Ihre Darreichung erfolgt am besten in Form von geröstetem Weizenbrot und Zwieback, deren mechanische mundreinigende Wirkung ebenfalls von Nutzen ist. Nach *Schottmüller* sind 100—200 *g* Brot als oberer Grenzwert der Tagesration anzusehen. Zucker kann bis zu 50 *g* 3 Eßlöffel in die flüssige Nahrung gemischt werden. Daneben empfiehlt *Schottmüller* die Verabreichung von 150 *g* Fett und erzielt so eine 2500—3000 Calorien liefernde Nahrung.

Es ist selbstverständlich, daß diese Zahlen nur Anhaltspunkte sein können, im allgemeinen wird man aber versuchen, dem Patienten täglich etwa 40 Calorien pro Kilo Körpergewicht zuzuführen.

Im allgemeinen setzt sich dann die Nahrung nach *Schottmüller* (42) wie folgt zusammen: „1—1½ *l* Milch, ¼ *l* Sahne, 100 *g* Toast, Zwieback oder Semmel, 4 Eier, 100 *g* Butter, 50 *g* Zucker, 100 *g* zubereitetes Fleisch, 50 *g* grünes Gemüse."

Auf dieser Grundlage läßt sich unter Zuhilfenahme der verschiedenen neueren Nährpräparate und durch die Wahl der Zubereitung, von der namentlich die Gelée- und Puddingform in Betracht zu ziehen ist, ohne Schwierigkeit eine ausreichende und abwechslungsreiche Ernährung durchführen.

Die oft nur mit Widerstreben genommene Milch kann durch etwas Kaffee, Tee, Salz oder Kognak schmackhafter gemacht oder in Form von Buttermilch bereitet werden. Auch gefrorene kondensierte Milch wird gern genommen.

Im allgemeinen soll der Pat. alle 2 Stunden Nahrung und noch öfter geringe Mengen von Getränken erhalten, am besten eisgekühlte Fruchtlimonaden oder Wasser.

Mit der Verabreichung von Alkohol sei man, namentlich zu Beginn der Krankheit, möglichst sparsam, um später auch schon mit verhältnismäßig geringen Dosen, noch eine anregende Wirkung erzielen zu können.

Eine Indikation zur **Verordnung von Medikamenten** besteht bei einem ohne Komplikationen verlaufenden Typhus in der Regel nicht; in der Praxis macht sich dagegen das Bedürfnis nach einer Medikation häufig genug geltend. Viel verordnet wird in diesen Fällen eine saure Mixtur, zum Beispiel:

Rp. Acid. mur. dil. 2·0
Syr. Rub. Idaei 20·0
Aq. dest. 130·0
MDS. 2stündlich 1 Eßlöffel.

oder

Rp. Acid. citr. 5·0
Aq. dest. 150·0
Saccharin 0·12
MDS. 1 Eßlöffel auf ein Glas Wasser.

Über die Verwendung von Antipyreticis sind die Meinungen geteilt. Unentbehrlich sind sie jedenfalls überall da, wo bei sehr hohen Temperaturen (39·5° und darüber) aus den erörterten Gründen eine hydrotherapeutische Behandlung nicht angebracht oder aber aus äußeren Gründen nicht durchführbar ist. Als Fiebermittel kommen hauptsächlich in Betracht Chinin (höchstens 1·0—2·0 *g* pro die), Antipyrin, ebenfalls in Dosen von 0·5 bis zu 0·4 *g* pro die, Phenacetin 0·25 vier- bis höchstens achtmal und das in letzter Zeit wiederholt empfohlene Pyramidon (0·2—0·3 *g* zwei- bis dreistündlich), zuweilen haben wir jedoch den Eindruck gewonnen, daß es die Herztätigkeit bei Typhus ungünstig beeinflußt.

Von Medikamenten ist noch besonders das lange Zeit als Spezificum gegen Typhus angesehene Calomel zu erwähnen; nach *Liebermeister* wird dadurch der Verlauf der Krankheit in manchen Fällen beträchtlich abgekürzt, wenn möglichst früh, jedenfalls innerhalb der ersten 9 Tage der Krankheit, 3 bis 4 Dosen von je 0·5 Calomel in Zwischenräumen von 2 Stunden gegeben werden. Das zuerst als Antiphlogisticum gebrauchte Mittel wurde

und wird auch wohl heute noch von manchen als Darmantisepticum angesehen. Diese Anschauung ist nur insofern haltbar, als das Calomel, ebenso wie jedes andere Abführmittel, mit dem Kot rein mechanisch eine große Menge Keime aus dem Darm entfernt. Eine desinfizierende Wirkung übt es in der beim Menschen anwendbaren Dosis im Darm nicht aus und selbst wenn dies der Fall wäre, so müßte sie nach dem, was wir eingangs von der Pathogenese des Typhus als Allgemeininfektion gehört haben, nutzlos sein. Wegen seiner abführenden Wirkung wird es aber wohl auch weiterhin während der ersten Krankheitstage in Gebrauch bleiben. Es mag jedoch darauf hingewiesen sein, daß trotz dieser Bedenken auch in neuester Zeit wieder eine antiseptische Behandlung des Typhus empfohlen worden ist. *E. Dietz* (100) in Barr veröffentlicht 32 Krankengeschichten, aus denen er schließt, daß wir im Sublimat ein Specificum gegen Typhus besitzen, das den Verlauf der Krankheit mildert, abkürzt und häufig geradezu coupiert, die Sterblichkeit auf ein Minimum reduziert und etwaige Bacillenträger in kürzester Zeit heilt.

Im übrigen bedarf die medikamentöse Behandlung des Typhus keiner besonderen Besprechung, sie ist eine rein symptomatische und deckt sich mit der bei anderen mit anhaltend hohem Fieber einhergehenden Krankheiten gebräuchlichen Behandlungsweise.

Auch die Besprechung einer **spezifischen Serumbehandlung** des Typhus erübrigt sich, da sie in der ersten Auflage dieses Werkes eingehend von *F. Klemperer* (64) erörtert wurde und da man sich auch in der Zwischenzeit trotz vieler Versuche nicht von ihrem Nutzen hat überzeugen können.

Dagegen verdient eine andere spezifische Behandlungsmethode unsere besondere Aufmerksamkeit: **die aktive Immunisierung.** Seit langem vorbereitet scheinen jetzt endlich die Vorbedingungen zu ihrer endgültigen Einführung gegeben zu sein. Wir haben gesehen, daß der Typhus in der Regel ohne unsere ärztliche Kunst, wenn auch mit ihrer Unterstützung, von selbst ausheilt. Die einzige Veränderung, die wir objektiv an dem zur Rekonvaleszenz neigenden Typhuspatienten gegenüber der früher bestehenden ungestörten Gesundheit feststellen können, ist eine Eigentümlichkeit des Blutserums: es hat jetzt die Fähigkeit erworben, Typhusbacillen zu agglutinieren. Diese Veränderung des Blutserums setzt in der Regel erst zu Beginn der zweiten Krankheitswoche ein und erreicht ihren Höhepunkt in der dritten Woche. Wenn wir nun auch keine Beweise dafür haben, daß die Agglutinine die Heilung herbeiführen, denn die von uns oben zuerst ausgesprochene Ansicht, daß durch die sie meist begleitenden Opsonine eine Befreiung der Blutbahn von Typhusbacillen verursacht wird, ist vorläufig nur eine Hypothese, so müssen wir doch die Agglutinine, Opsonine etc. auch jetzt schon als Indikatoren des Heilungsvorgangs ansehen. Da wir nun andrerseits wissen, daß eine gleiche Agglutininbildung auch durch Einspritzung von Typhusbacillen erzeugt wird, so liegt nichts näher, als dieses Symptom der Heilung durch Einspritzung von Typhusbacillen in irgend einer Form künstlich frühzeitig herbeizuführen. Daß diese moderne similia similibus Therapie keine Utopie ist, zeigen u. a. die Erfolge der Lyssabehandlung, bei der ja durch Einspritzung des die Krankheit verursachenden Agens nach erfolgter Infektion das Leben des tödlich infizierten gerettet wird.

Es ist daher nur zu verständlich, daß schon 10 Jahre nach Entdeckung des Typhusbacillus die ersten Versuche angestellt wurden, den Typhus auf entsprechende Weise durch aktive Immunisierung zu heilen. *Eugen Fränkel* (101) hat zuerst über Impfungen von Typhuskranken mit abgetöteten Typhusbacillen berichtet und konnte fast in allen 57 Fällen einen günstigen Einfluß mit Verkürzung und Erleichterung des Krankheitsverlaufs nach den Impfungen beobachten. Trotz dieser Erfolge vergingen aber wiederum fast 10 Jahre, ehe diese spezifische Behandlung des Typhus erneut, und zwar von *Petruschky* (22) aufgenommen wurde. Aber auch seine Empfehlung der Methode drang nicht durch und erst jetzt nach abermals 10 Jahren scheint die Vaccinbehandlung des Typhus abdominalis sich endlich durchringen zu wollen.

Ardin-Delteil (102) und seine Mitarbeiter konnten auf dem XIII. französischen Kongreß für innere Medizin über 57 Typhusfälle berichten, die sie mit *Vincent*s polyvalentem und vor allem mit *Besredka*s sensibilisiertem Typhusvaccin erzielt hatten. Über die Natur dieser Impfstoffe werden wir später bei Erörterung der Typhusverhütung noch eingehender zu sprechen haben, hier genüge der Hinweis, daß *Vincent* durch Äther abgetötete und *Besredka* durch Typhusimmunserum abgeschwächte, lebende Typhusbacillen injiziert. Der wahre Grund, warum sich die von *Fränkel* und *Petruschky* empfohlenen Methoden nicht einführen konnten, während die beiden französischen Methoden bereits jetzt größere Verbreitung erlangt haben, ist darin zu suchen, daß alle älteren Impfstoffe schon beim Gesunden häufig eine Temperaturerhöhung auslösen, die recht beträchtlich sein kann, und daß es daher beim Typhuskranken zunächst zu einer Erhöhung des Fiebers kommt, eine Erscheinung, die wohl von den meisten Ärzten mit Recht gefürchtet wurde. Im Gegensatz dazu rufen die modernen Typhusimpfstoffe, unter die außer den genannten auch die von dem Engländer *Leishmann* und dem Amerikaner *Russel* angegebenen zu rechnen sind, nur selten Fieber und meist nur geringe lokale Reizerscheinungen hervor. In dieser Richtung am unschädlichsten scheint das von *Besredka* angegebene Typhusvaccin zu sein, jedoch können wir uns auf Grund der bis jetzt vorliegenden Erfahrungen noch nicht dazu entschließen, bei Gesunden oder Typhuskranken die Einspritzung von lebenden, wenn auch abgeschwächten Typhusbacillen zu empfehlen, zumal da nach unserer Ansicht die Ausbildung von Typhuswirten häufig auf eine erneute Infektion mit Typhusbacillen zurückzuführen ist.

In dem Bestreben, die meist geringen, bei Anwendung der genannten modernen Typhusimpfstoffe auftretenden Nebenwirkungen lokaler und allgemeiner Natur noch weiter auszuschalten, suchten wir experimentell festzustellen, worauf diese leichten Gesundheitsstörungen beruhen, und kamen dabei zu der Überzeugung, daß, wenigstens bei den in Betracht kommenden kleinen Dosen, die spezifischen Typhusstoffe beim Menschen weder irgendwelche lokale noch gar allgemeine Reizerscheinungen erzeugen, daß diese vielmehr durch gleichzeitig einverleibte, unspezifische Eiweißstoffe hervorgerufen werden. Von diesem Gesichtspunkt aus stellten wir uns einen möglichst **eiweißarmen Typhusimpfstoff** her, auf dessen Bereitungsweise wir später noch näher eingehen werden. Hier sei nur darauf hingewiesen, daß der Impfstoff tatsächlich unseren Erwartungen entsprach und weder beim Gesunden, noch beim Typhuskranken irgendwelche Reizerscheinungen hervorrief. Beim Typhus abdominalis trat mit der an drei aufeinander

folgenden Tagen vorgenommenen Einspritzung des Typhusimpfstoffs (0·5, 1·0 bzw. 1·5 cm^3) nicht nur keine Erhöhung des Fiebers, sondern ein lytischer Abfall des Fiebers ein. In Anbetracht des so wechselvollen Krankheitsverlaufs beim Typhus sind wir weit davon entfernt, aus diesen wenigen Fällen jetzt schon bindende Schlüsse ziehen zu wollen, das eine glauben wir aber mit Sicherheit jetzt schon annehmen zu können, daß die Einspritzung eines eiweißarmen Typhusimpfstoffs dem Typhuskranken in keiner Weise schadet, aber die weitere Erfahrung wird erst zeigen müssen, ob es auch wirklich die heilende Wirkung beim Typhus entfaltet, die wir von ihm auf Grund der angedeuteten theoretischen Überlegungen und nach der tatsächlichen Beobachtung, daß seine Einspritzung die Bildung von Agglutininen etc. hervorruft, erwarten dürfen. In neuester Zeit ist auch von amerikanischer und englischer Seite über Heilung von Typhuserkrankungen durch Vaccination berichtet worden (103). Literatur siehe 106 und 107.

Die Rekonvaleszenz bei Typhus abdominalis beginnt mit dem ersten fieberfreien Tage, dauert in der Regel 4 Wochen, zieht sich aber nicht selten noch bis zur 7. und 8. Woche hin. Nicht selten setzt erst nach dem Aufhören des Fiebers trotz der reichlicheren Ernährung eine intensive Abmagerung ein, welche die Kranken jedoch meist überraschend schnell wieder ausgleichen.

Die Körperwärme kehrt nun nicht ohne weiteres zur Norm zurück, in der Regel schließen sich an die letzten Fiebertage zunächst mehrere Tage mit subnormaler Temperatur an.

Im Gegensatz dazu geht die Pulszahl zuerst nur wenig herunter und bleibt auch später noch, oft für lange Zeit, äußerst labil. Ebenso gleichen sich die Veränderungen des Blutes oft erst viel später aus, als nach dem klinischen Bilde zu erwarten wäre. Die Verminderung der gelapptkernigen Leukocyten, der Erythrocyten und des Hämoglobins verschwindet nicht selten erst lange nach der anscheinend schon längst beendeten Rekonvaleszenz.

Der Patient darf nicht eher das Bett verlassen, als Körpertemperatur, Puls und Stuhlgang dauernd normal sind, was gewöhnlich nicht vor Ablauf der dritten Woche der Fall sein wird.

Von Nachkrankheiten wird man besonders auf Erkrankungen des Herzmuskels und der Psyche, sowie auf Eiterungen aller Art gefaßt sein müssen.

Wenn möglich, sollten wir keinen Typhusrekonvaleszenten vollständig aus unserer Beobachtung lassen, ehe wir uns nicht durch wiederholte bakteriologische Untersuchung des Stuhls und Urins davon überzeugt haben, daß der Patient keine Typhusbacillen mehr ausscheidet.

Nach völligem Abschluß der Krankheit ist eine gründliche Desinfektion des Krankenzimmers und seines ganzen Inventars vorzunehmen.

Die Epidemiologie des Typhus.

Meine Herren! Die Lehre von der Verbreitungsweise des Typhus weist auch heute noch trotz intensiver Forschung erhebliche Lücken auf. Immerhin sind aber in den letzten Jahren, namentlich dank der Tätigkeit der im Südwesten Deutschlands eingerichteten Typhusuntersuchungsanstalten, so

viel neue Tatsachen bekannt geworden, daß es sich doch der Mühe verlohnt, auch hier auf die Epidemiologie etwas näher einzugehen und auch hier, ebenso wie im vorangegangenen, auf die noch vorhandenen Probleme mit besonderem Nachdruck hinzuweisen, zumal diese ohne die verständnisvolle Mitarbeit der in der allgemeinen Praxis tätigen Ärzte nicht zu lösen sein dürften.

Unsere ganz besondere Aufmerksamkeit verdient die Tatsache, daß selbst in dem Gebiet der Typhusbekämpfung, wo über jeden einzelnen Kranken durch besonders geschulte Kräfte eingehende Erhebungen an Ort und Stelle vorgenommen werden, annähernd die Hälfte aller Typhusfälle in ihrem Ursprung unaufgeklärt bleibt. Bei der nach deutschem Muster in Washington eingerichteten und mit derselben Gründlichkeit wie hier durchgeführten Typhusbekämpfung bleibt sogar die Infektionsquelle von 63% aller Typhusfälle unklar. Wir werden auf diese „unaufgeklärten Typhusfälle" später noch eingehend zurückzukommen haben, zunächst müssen wir uns den Typhusfällen zuwenden, für deren Entstehungsursache sich mehr oder weniger sichere Anhaltspunkte finden lassen.

Bezeichnen wir diese Fälle der Kürze halber einmal als „aufgeklärte Typhusfälle" und legen wir die für das Jahr 1909 (104) im Typhusbekämpfungsgebiet gewonnenen Zahlen, die im übrigen den in früheren und späteren Jahren gefundenen Werten fast vollkommen entsprechen, unserer Betrachtung zugrunde, so finden wir als Infektionsquelle für 552 Typhusfälle: Einschleppung bei 10%, Wasser bei 13%, Milch und andere Nahrungsmittel bei 11%, dagegen „Kontaktinfektion bei 67% angegeben. Als Kontaktfälle sind solche Fälle bezeichnet, in denen während der Infektionszeit Beziehungen zu anderen Typhusbacillen ausscheidenden Personen nachweislich bestanden hatten. Von diesen „Kontaktfällen" wiederum waren 17% auf Berührung mit Typhuswirten und 93% auf Berührung mit Typhuskranken zurückzuführen. Versucht man aus diesen Tatsachen nunmehr einen Schluß auf die Infektionsmöglichkeit bei den fast ebenso zahlreichen „unaufgeklärt" gebliebenen Typhusfällen zu ziehen, so wird man in der Annahme kaum fehlgehen, daß auch hier die „Kontaktinfektion" die Hauptrolle spielt, zumal die anderen oben genannten Infektionsquellen (Nahrungsmittel etc.) in der Regel nicht einzelne, sondern gehäufte Typhusinfektionen hervorrufen, die kaum der Beobachtung entgehen, besonders nicht in einem Gebiet, wo wie hier eine besondere Typhusbekämpfung eingeführt ist, an der sich viele Typhusuntersuchungsstationen, alle beamteten Ärzte und die meisten praktischen Ärzte beteiligen.

Weiter wird man allerdings den Analogieschluß zwischen den aufgeklärten und unaufgeklärten Typhusfällen nicht ziehen dürfen. Bei den Kontaktinfektionen der unaufgeklärten Typhusfälle kommen andere Typhuskranke kaum in Betracht, da diese in einem solchen Typhusbekämpfungsgebiet fast ausnahmslos bekannt sind oder doch bei Anstellung der örtlichen Ermittlungen nachträglich bekannt werden.

Nach diesen Überlegungen bleiben also als Ansteckungsquelle für die unaufgeklärten Typhusfälle nur die Typhuswirte übrig. Daß es sich hier nicht um eine bloße Vermutung handelt, haben die Arbeiten der Typhusuntersuchungsanstalt Trier bewiesen. Auf Veranlassung der Regierung in Trier untersuchte diese Anstalt sämtliche Einwohner eines Dorfes bakteriologisch, in dem jahraus jahrein andauernd Typhusfälle vorkamen, ohne

daß es gelingen wollte, ihre Entstehungsquelle aufzudecken und damit ihre Wiederholung zu verhindern. Es handelte sich also um lauter „unaufgeklärte Typhusfälle". Bei der bakteriologischen Durchuntersuchung aller Einwohner des Ortes fanden sich nun 9 Typhuswirte und es stellte sich bei den weiteren Ermittlungen heraus, daß alle bisher unaufgeklärt gebliebenen Typhusfälle in naher Beziehung zu diesen Typhuswirten gestanden hatten. Ganz ähnliche Verhältnisse ergab die ebenfalls durch die Regierung in Trier veranlaßte bakteriologische Untersuchung sämtlicher Bewohner eines anderen Dorfes an der Mosel.

Diese völlige Übereinstimmung zwischen theoretischer Überlegung und tatsächlichem Befund berechtigt uns zu der Annahme, daß 55% (43% + 12%) aller Typhusfälle durch Typhuswirte hervorgerufen werden, wobei noch nicht berücksichtigt ist, daß noch ein großer Teil derjenigen Typhusfälle, bei denen Einschleppung, Wasser, Milch und andere Nahrungsmittel als Ansteckungsart angeschuldigt werden, sicher ebenfalls in letzter Linie auf Typhuswirte zurückzuführen ist.

Zur weiteren Kennzeichnung der Bedeutung von Typhuswirten für die Typhusentstehung sei noch an die zahlreichen durch sie herbeigeführten Milchepidemien (*H. Kayser, Scheller* u. a.), an die bekannte Bäckersfrau M. in St. *(Kayser)*, an die Milchhändlerin M. in R. *(Forster)*, an die Typhoid-Marie von New York *(Boldouan)* und an die vielen anderen weiblichen Typhuswirte erinnert, auf deren Konto nachgewiesenermaßen fast alljährlich mehrere Krankheits- und Todesfälle an Typhus zu setzen waren. Es sei auch darauf hingewiesen, daß der früher in vielen Irren- und anderen geschlossenen Anstalten trotz aller nur denkbaren hygienischen Verbesserungen endemische Typhus erst endgültig ausgerottet werden konnte, nachdem man die Gefahr der Typhuswirte erkannt und zu vermeiden gelernt hatte.

Wenn von anderer Seite (*Conradi* u.a.) die von den Typhuswirten drohende Gefahr erheblich geringer eingeschätzt wird, so können wir die für diese Anschauung angeführten Gründe nicht als stichhaltig ansehen. Die Tatsache, daß nur ein kleiner Teil der von Typhuswirten hervorgerufenen Typhusinfektionen in seinem wahren Ursprung aufgedeckt wird, haben wir eben eingehend erörtert, ihr Grund ist darin zu suchen, daß wir nicht den ganzen Verkehrskreis eines Typhuspatienten auf das Vorhandensein von Typhuswirten bakteriologisch untersuchen können, wie das in den beiden Moseldörfern und in geschlossenen Anstalten wiederholt mit so großem Erfolg durchgeführt wurde. Den zweiten gegen die Gefährlichkeit der Typhuswirte zuweilen angeführten Umstand bildet die Tatsache, daß in der Umgebung mancher bekannter Typhuswirte jahrelang keine Typhusfälle aufzutreten brauchen. Ganz abgesehen davon, daß, wie wir schon eingangs betonten, nicht jede Aufnahme von Typhusbacillen beim Menschen zum Ausbruch eines Typhus abdominalis führt, daß die nähere Umgebung eines Typhuswirtes mit der Zeit eine gewisse Immunität gegen Typhus erwerben kann, wie uns serologische Untersuchungen an solchen Personen gezeigt haben, und daß beim Typhuswirt in der Ausscheidung von Typhusbacillen wochen-, monate- und jahrelange Pausen auftreten können, ganz abgesehen von alledem muß auch hier schon darauf hingewiesen werden, daß die Gefährlichkeit eines Typhuswirtes in hohem Maße von seiner persönlichen Reinlichkeit abhängt, ein Umstand, auf den wir noch bei Besprechung der Verhütung des Typhus näher eingehen werden.

Nach eingehender Betrachtung der vorliegenden Tatsachen und unter voller Würdigung der von anderer Seite vorgebrachten Einwände kommen wir also zu dem Schluß, daß die Gefährlichkeit der Typhuswirte für die öffentliche Gesundheit gar nicht übertrieben werden kann. Erinnern wir uns jetzt noch des schon mehrfach besprochenen Umstandes, daß ein Typhuswirt außerdem auch selbst durch die in ihm vorhandenen Typhusbacillen in seiner Gesundheit bedroht ist (Gallenleiden, Carcinom der Gallenwege, Reinfektion etc.), so bleibt es einem zunächst unverständlich, daß eine so überaus wichtige Frage, wie die der Typhuswirte, bisher fast gar nicht wissenschaftlich experimentell bearbeitet worden ist. Wohl hat man Typhuswirte mit allen möglichen chemischen, chirurgischen und physikalischen Methoden behandelt, hat auch vereinzelt Tiere zu Typhuswirten gemacht und an ihnen die verschiedensten Heilverfahren ausprobiert, es scheint aber, daß man hierin verfahren ist wie ein Baumeister, der das Dach bauen will, ehe noch die Fundamente gelegt sind. Wären diese vielen Versuche — was übrigens nicht der Fall ist — von Erfolg gekrönt gewesen, so hätte es sich mehr um einen Zufallstreffer als um ein durch systematisches Vorgehen errungenes Ziel gehandelt.

Eine ätiologische Behandlung der Typhuswirte ist aber bisher nicht möglich, da wir über die Entstehung dieses so vielfach erörterten Zustandes auch heute noch so gut wie nichts wissen. Wir wissen nicht, warum von 100 Typhuskranken immer 3 bis 6 zu Typhuswirten werden. Aber ehe wir nicht festgestellt haben, worin sich diese 3 bis 6 Personen von allen übrigen der 100 Typhuspatienten unterscheiden, eher dürfen wir auch nicht hoffen, Typhuswirte von ihren Typhusbacillen mit Sicherheit befreien zu können.

Der Grund, warum diese ungemein wichtige Vorfraue bisher noch nicht experimentell bearbeitet wurde, ist wohl in rein äußerlichen Momenten zu suchen. Da Tiere, besonders Schimpansen, aber auch Ziegen, Hunde, Kaninchen etc. ebenso wie Menschen zu Typhuswirten gemacht werden können und da sich bei diesen Tieren ebenso wie beim Menschen individuelle Unterschiede in der Disposition zu dem Zustande des Typhuswirts finden, läge ja nichts näher, als die Grundlage dieser Disposition durch Tierexperimente ergründen zu wollen. Wenn aber solche Tierversuche einigermaßen Aussicht auf Erfolg bieten sollen, so müßten sie in großem Maßstabe unter Mitwirkung von Bakteriologen, Pathologen, Pharmakologen und von geschulten Dienern an zum Teil sehr teuren Tieren ausgeführt werden. Hierzu wären aber Geldmittel erforderlich, wie sie in solcher Höhe für Zwecke der Typhusforschung bisher noch nicht zur Verfügung gestanden haben. Vielleicht wird aber das jetzt unter einem Arzte stehende Reichskommissariat für Typhusbekämpfung später einmal zu einem derartigen Typhusforschungsinstitut ausgebaut, dem dann auch eine bibliographische Zentralstelle für Typhus angegliedert werden sollte, ähnlich wie sie bereits in dem englischen Sleeping sickness-Bureau vorbildlich existiert.

Wir selbst haben bis jetzt nur wenige orientierende Vorversuche in dieser Richtung ausführen können, gewannen aber dabei den Eindruck, daß immunisierte Tiere (Kaninchen) nach stomachaler Infektion mit Typhusbacillen leichter, regelmäßiger und anhaltender zu Typhuswirten werden, als nicht immunisierte Tiere; allerdings darf man sich bei Kaninchen nicht darauf beschränken, den Kot zu untersuchen, sondern man muß

jedesmal eine Punktion der Gallenblase vornehmen, in deren Inhalt sich dann die Typhusbacillen ohne Schwierigkeit nachweisen lassen.

Erst wenn wir einmal auf Grund solcher eben kurz angedeuteten Tierversuche und anschließender Beobachtung am Menschen zu einer klaren Vorstellung von den Vorbedingungen gekommen sein werden, welche bei einer so kleinen Minderzahl aller Typhuskranken (3—6%) zusammentreffen, um die Ausbildung von Typhuswirten zu ermöglichen, erst dann werden wir mit einiger Sicherheit auf die Auffindung eines Heilmittels für Typhuswirte rechnen können, vielleicht werden sich aus derartigen Versuchen aber auch Anhaltspunkte für die wirksame Verhütung von neuen Typhuswirten ergeben.

Nehmen wir zunächst einmal die vorhin geäußerte Hypothese als erwiesen an, daß Personen, die zu Typhuswirten werden sollen, eine gewisse Immunität gegen Typhus besitzen müssen, so würden mit dieser vorläufig unbewiesenen Annahme verschiedene bereits bekannte Tatsachen merkwürdig gut übereinstimmen, für die bis jetzt überhaupt keine Erklärungsmöglichkeit bestand: außer Personen, die einmal Typhus durchgemacht haben, können auch solche, die nie an Typhus erkrankt waren, zu Typhuswirten werden, wir nennen sie „Typhusträger". Schon die Tatsache, daß sie Typhusbacillen aufnehmen, ohne an Typhus zu erkranken, ist der Ausdruck einer gewissen Immunität. Ferner haben wir früher gesehen, daß die in der näheren Umgebung eines Typhuswirtes lebenden Personen mit der Zeit eine Typhusimmunität mäßigen Grades erwerben, die in einem erhöhten Gehalt ihres Blutserums an Typhusimmunstoffen zum Ausdruck kommt. Wäre nun unsere Annahme von der Typhusimmunität als disponierendem Moment für die Bildung von Typhuswirten zutreffend, so müßten sich in der Umgebung eines Typhuswirtes besonders häufig noch andere Typhuswirte finden. Diese Schlußfolgerung trifft nun tatsächlich zu. Im Gebiet der Typhusbekämpfung konnten wir in der Tat 31 Familien auffinden, in denen 2, 3 und sogar 4 Mitglieder kürzere oder längere Zeit Typhuswirte waren. Hätten wir unsere Untersuchungen nicht auf den engsten Familienverband beschränken müssen, sondern auch noch auf den Verkehrkreis der uns bekannten Typhuswirte ausdehnen können, so würden sich sicher in der Umgebung eines Typhuswirtes noch viel mehr andere Typhuswirte gefunden haben. Vorläufig müssen wir uns die Entstehung dieser außerordentlich bemerkenswerten Tatsache wohl so vorstellen, daß Personen, welche in der Umgebung von Typhuswirten leben, durch die wiederholte Aufnahme geringer Mengen lebender, abgeschwächter oder toter Typhusbacillen zunächst immunisiert und dann auf Grund dieser Immunität durch erneute Aufnahme von Typhusbacillen selbst zu Typhuswirten werden.

Auch die bisher unerklärliche Tatsache, daß die Mehrzahl (72%) aller Typhuswirte weiblichen Geschlechtes sind, würde dem Verständnis näher gerückt, wenn man mit uns annimmt, daß eine Person meist auf Grund dieser drei Momente: Infektion, Immunität, Reinfektion zum Typhuswirt wird. Für die erste Infektion und die anschließende Ausbildung der Immunität scheinen ceteris paribus bei beiden Geschlechtern die gleichen Möglichkeiten gegeben, dagegen ist es nicht von der Hand zu weisen, daß eine Reinfektion beim weiblichen Geschlecht dadurch eher eintreten kann, daß die mit dem Urin ausgeschiedenen Typhusbacillen infolge der besonderen anatomischen Verhältnisse leichter wieder aufgenommen werden,

wobei es vorläufig unentschieden bleiben mag, ob diese Reinfektion durch Vermittlung der Hände per os, oder mehr selbsttätig per vaginam (menses?) oder per anum erfolgt. Auf die sich aus einer solchen Anschauung über die Entstehungsweise der Typhuswirte ergebenden praktischen Konsequenzen werden wir bei Besprechung der Typhusprophylaxe noch näher einzugehen haben.

Verlassen wir jetzt den schwankenden Boden der Theorien und Wünsche, um zu den exakten Tatsachen, soweit sie bis jetzt über Typhuswirte bekannt sind, zurückzukehren.

Bis zum 31. Dezember 1909 wurden im Gebiet der Typhusbekämpfung 520 = 2·3 auf je 10.000 Einwohner Typhuswirte festgestellt, unter diesen befanden sich 28·3% männliche und 71·7% weibliche Personen. Bezeichnen wir solche Typhuswirte, die Typhus überstanden haben, als „Typhusausscheider" und diejenigen, die nicht nachweislich jemals an Typhus erkrankt waren, als „Typhusträger", so schieden sich diese 520 Typhuswirte in 63% Typhusausscheider und 37% Typhusträger. Bei 53% der Typhuswirte handelte es sich um einen chronischen, über drei Monate dauernden, bei 47% um einen temporären Zustand. Die Hauptmasse der chronischen Typhuswirte war älter als 34 Jahre, die Hauptmasse der temporären Typhuswirte dagegen jünger als 34 Jahre. Sind also die vorher erörterten Entstehungsbedingungen dieses auf dem Grenzgebiet zwischen Gesundheit und Krankheit liegenden Zustandes einmal gegeben, so wird danach ein junger Organismus viel mehr Aussicht haben, sich in absehbarer Zeit wieder der Typhusbacillen zu entledigen, als ein älterer. Es würde sich wohl der Mühe verlohnen, festzustellen, ob diesem Unterschied zwischen den genannten Altersgruppen Differenzen in der Art und Menge der Immunkörperbildung entsprechen.

Die Erkenntnis von der Verbreitung der Typhuswirte hat uns manche früher unerklärliche Beobachtungen auf dem Gebiet der Epidemiologie des Typhus abdominalis verständlich gemacht, so vor allem das Vorhandensein von sogenannten „Typhushäusern" und den eigentlichen Ausgangspunkt so vieler Kontakt-, Wasser-, Milch und anderer Nahrungsmittelepidemien. Trotzdem sind wir auch jetzt noch weit davon entfernt, alle epidemiologischen Eigentümlichkeiten im Verlauf des Typhus restlos erklären zu können; wir wollen uns daher im folgenden meist darauf beschränken, kurz die Tatsachen mitzuteilen und wollen ihre Erklärung einer späteren Zeit überlassen.

Alter und Geschlecht bedingen eine Verschiedenheit in der Disposition zum Typhus, ebenso wie sie ja auch nach dem früher Gesagten einen Unterschied in dem Verlauf der einmal eingetretenen Typhuserkrankung mit sich bringen. In unserem Beobachtungsgebiet war die auf je 10.000 Einwohner berechnete Typhusmorbidität bei männlichen Personen 5·3, dagegen bei weiblichen nur 4·5. Kinder zeigten eine Morbidität von 4·6; Erwachsene eine solche von 5·0 pro 10.000 Einwohner.

Der Familienstand ist ebenfalls nicht ohne Einfluß auf die Typhushäufigkeit, unter den verheirateten Frauen standen die meisten im Alter von 25—34 Jahren, die meisten ledigen weiblichen Personen dagegen im Alter von 15—24 Jahren; leider konnten die gefundenen Werte aus Mangel an ausreichenden Unterlagen nicht zu den entsprechenden Gruppen der wirklich vorhandenen Bevölkerung in Beziehung gesetzt werden.

Auch die verschiedenen Berufsarten zeigten eine ganz verschiedene Typhusmorbidität, sie betrug für Landwirtschaft 2·8, für Handel 4·2, für freie Berufe 5·0 und für Industrie 5·3 und für häusliche Dienste sogar 15·0 pro 10.000 der in diesen Berufen tätigen Personen.

53·2% aller Typhusfälle traten bei zur Industrie gehörenden Personen und nur 21·5% unter der landwirtschaftlichen Bevölkerung auf.

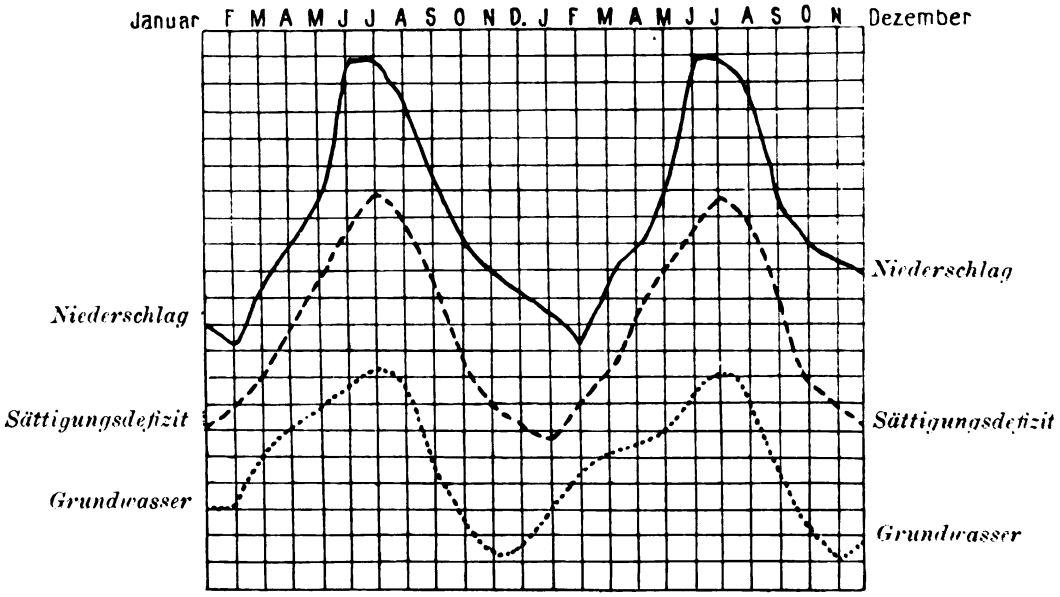
Es wäre aber unvorsichtig, aus derartigen Zahlen den Schluß zu ziehen, daß etwa die Landwirte weniger zum Typhus neigen als die Industriearbeiter; die schon seit langem bekannte größere Verbreitung des Typhus in Industriebezirken beruht auf der größeren Bevölkerungsdichte. Auf die tatsächlich vorhandene Bevölkerung berechnet war zwar die Morbidität der „Stadt" mit 4·5 pro 10.000 größer als auf dem „Land", wo sie nur 4·1 betrug; da aber „Stadt" und „Land" eine gleich hohe Typhussterblichkeit zeigten (Mortalität = 0·5 pro 10.000 Einwohner) und aus anderen Beobachtungen ein schwerer Verlauf des Typhus auf dem Lande als in der Stadt auszuschließen ist, so beruht die erwähnte Differenz in der Morbidität von „Stadt" und „Land" ganz wahrscheinlich nur auf der äußeren Zufälligkeit, daß Typhuserkrankungen in der Stadt eher zur amtlichen Kenntnis gelangen als auf dem Lande, und zwar, weil die Stadt besser mit Ärzten versorgt ist als das Land und weil sich die in der Stadt wohnenden Arbeiter infolge ihrer Zugehörigkeit zu Krankenkassen eher als die Landbewohner krank melden.

Noch schwieriger als der Einfluß von Alter, Geschlecht, Familienstand, Beruf und Wohnweise ist die Einwirkung einer ganzen Reihe anderer äußerer Faktoren auf den Verlauf von Typhusepidemien zu beurteilen. *Pettenkofer* (79) hat bekanntlich wiederholt und mit großem Nachdruck auf die große Regelmäßigkeit hingewiesen, mit der sich ein Zusammenhang zwischen Grundwasser und Typhusfrequenz in dem Sinne nachweisen läßt, daß die Zahl der Typhusinfektionen mit steigendem Grundwasser abnimmt und mit sinkendem Grundwasser steigt. *Soyka* u. a. haben dann später die Gültigkeit dieses Gesetzes für eine ganze Reihe der verschiedensten Städte überzeugend dartun können. *Pettenkofer* selbst hat die Frage, wie dieser umgekehrte Parallelismus zwischen Grundwasser- und Typhusbewegung zu denken ist, unbeantwortet gelassen und nur die Möglichkeiten einander gegenübergestellt, daß der wechselnde Charakter der Lokalität entweder den spezifischen Erreger oder den Menschen in einer für die Ausbreitung des Typhus günstigen oder ungünstigen Weise beeinflußt. *Buhl, Buchanan* (71) u. a. sind weiter als *Pettenkofer* gegangen und haben die Art und Weise des Zusammenhangs zwischen Grundwasserschwankungen und Typhusentstehung genau formulieren wollen; nach *Buchanan* soll das Sinken des Grundwassers das epidemische Auftreten des Typhus in der Weise begünstigen, daß dadurch das aus dem Boden entnommene Trinkwasser verunreinigt wird. Ganz abgesehen davon, daß dieser Zusammenhang bei den Fernwasserleitungen mancher großer Städte gar nicht in Frage käme, haben aber schon *Pettenkofers* Schüler *Wagner* und *Aubry* (72), sowie *Kruse* (73) die Unhaltbarkeit der von *Buchanan* gemachten Voraussetzung dargetan, indem sie zeigten, daß mit sinkendem Grundwasser eine Verschlechterung des Trinkwassers oder eine Vermehrung der Keimzahl durchaus nicht nachweisbar ist.

Die Lösung des von *Pettenkofer* gestellten Problems ist unseres Erachtens in ganz anderer Richtung zu suchen. Die Höhe des Grundwassers

ist die Resultante von vielen Einzelfaktoren wie Niederschlagsmenge, Bodenbeschaffenheit, Sättigungsdefizit der Luft, Temperatur u. a. m. *(Keilhack)*. Da diese Faktoren den Grundwasserstand beeinflussen, muß sich auch zwischen ihnen allen, oder doch zwischen einigen von ihnen und der Typhushäufigkeit ein gewisser Zusammenhang feststellen lassen und aus der dauernden und regelmäßigen Beobachtung wird sich erst ergeben können, welcher von den Faktoren, die den Grundwasserstand beeinflussen, auch für die Typhusentstehung und Verbreiterung in Frage kommt. Allerdings darf man sich dann nicht, wie *Buhl* (74), *Seidel* (75) und die meisten anderen Autoren es bisher getan haben, damit begnügen, die zufällig in einem Krankenhaus oder in einer Gruppe von Krankenhäusern

Fig. 45.



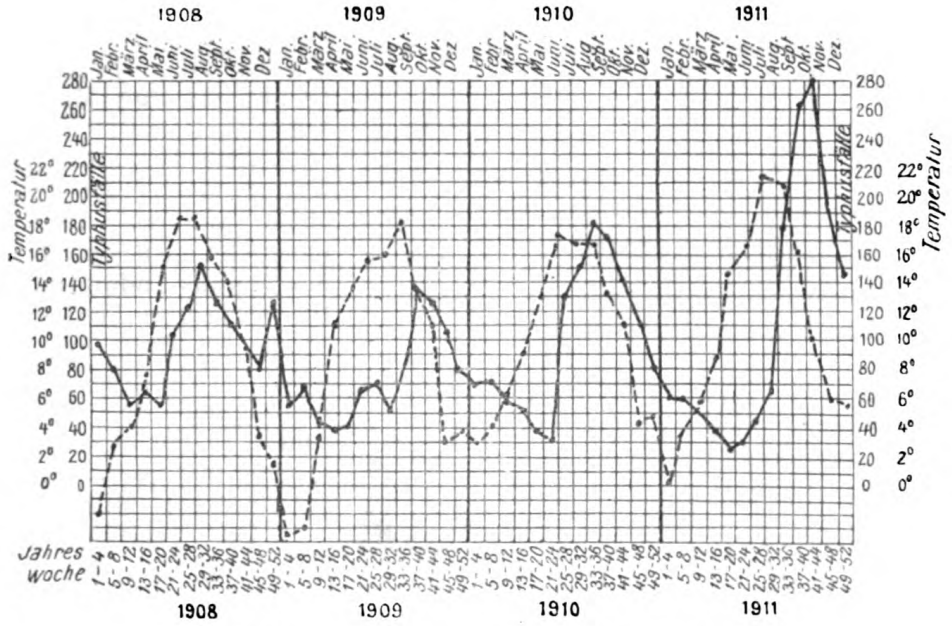
Doppeljahresperiode des Niederschlages, des Sättigungsdefizits und des Grundwassers zu München. (Nach *Keilhack*.)

auftretenden Todesfälle an Typhus der Betrachtung zugrunde zu legen und daraus auf die Zahl der vorgekommenen Typhuserkrankungen und die mutmaßliche Zeit der Infektion dieser hypothetischen Fälle ganz unzulässige Schlüsse zu ziehen, man darf auch nicht einmal, wie das ebenfalls geschehen ist, die Erkrankungsfälle nach dem Zeitpunkt gruppieren, an welchem sie zur amtlichen Kenntnis gelangen, sondern man muß in einem bestimmten, nicht zu kleinen Beobachtungsgebiet zunächst alle Erkrankungsfälle an Typhus berücksichtigen und dann bei jedem einzelnen möglichst genau den ersten Krankheitstag feststellen. Rechnet man dann 10—14 Tage als Inkubationszeit hinzu, so begeht man zwar auch noch eine, allerdings unvermeidliche Ungenauigkeit, hat aber doch wenigstens einige Aussicht, die zu prüfenden Naturerscheinungen mit dem tatsächlichen Ansteckungstag in Beziehung zu setzen.

Wir haben dieses Verfahren in der nachstehenden Kurve eingeschlagen und dabei ergibt sich, wie ein Blick auf die Tafel zeigt, während der vierjährigen Beobachtungszeit eine so weitgehende Übereinstimmung zwischen Temperatur- und Typhusverlauf, daß hier ein zufälliges Zusammentreffen schlechterdings ausgeschlossen erscheint. Dem Maximum und dem Minimum der Temperatur folgt mit großer Regelmäßigkeit das Maximum und Minimum der Typhusfrequenz. Untersucht man nun weiter, ob sich dieser Einfluß der Temperatur auf die Typhusfrequenz bei allen Bevölkerungsgruppen gleichmäßig deutlich bemerkbar macht, so ergibt sich zwischen der „Stadt"- und „Land"bevölkerung ein ganz auffallender Unterschied.

Danach wird fast ausschließlich die Typhusfrequenz der „Land"-bevölkerung, und zwar, wie weitere Untersuchungen gezeigt haben, der

Fig. 46.

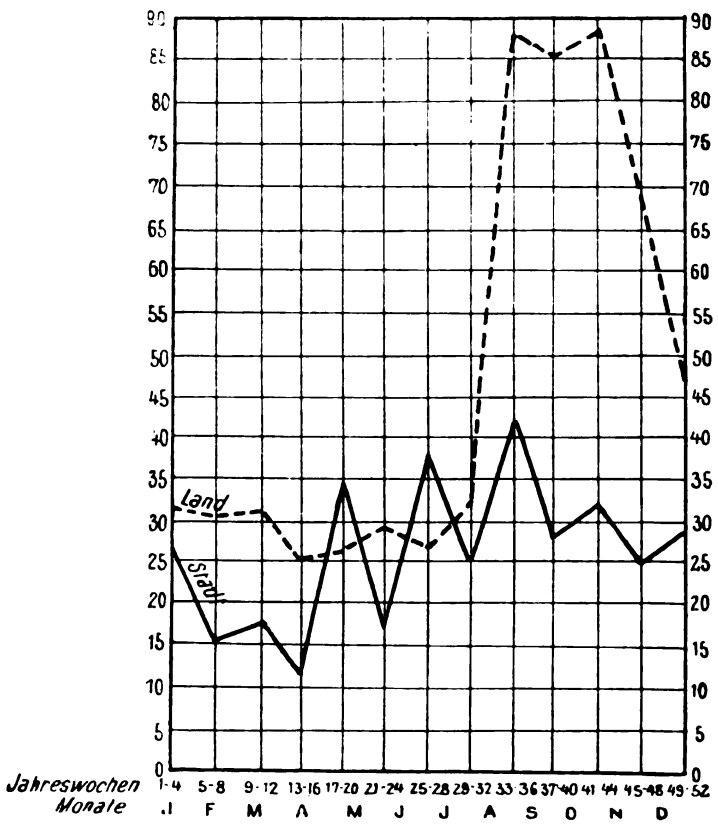


Einfluß der Temperatur -------- auf die Typhusfrequenz ———.

erwachsenen Landbevölkerung von der steigenden Außentemperatur begünstigt. Daraus kann man den negativen, aber für die weitere Erkenntnis der Zusammenhänge zwischen Temperatur und Typhusfrequenz nicht unwichtigen Schluß ziehen, daß die Temperatur die Disposition des Menschen zum Typhus nicht in ausschlaggebender Weise beeinflußt, denn sonst wäre nicht einzusehen, warum die in Stadt und Land gleich hohe Temperatur auf Stadt- und Landbewohner verschieden wirken sollte. Nicht die Disposition des Menschen, sondern die Gelegenheit zur Aufnahme von Typhusbacillen muß mit steigender Temperatur vermehrt sein und diese Gelegenheit darf nur auf dem Lande, kaum aber in der Stadt dem Einfluß der Temperatur ausgesetzt sein. Erinnern wir uns jetzt der früher besprochenen Tatsachen, aus denen die große Bedeutung der Typhuswirte für die Typhusentstehung hervorging, so ist der Gedanke nicht von der Hand zu weisen,

daß die erhöhte Temperatur die Typhusfrequenz auf dem Lande steigert, indem sie dem mit den Entleerungen der Typhuswirte ausgeschiedenen Typhusbacillen eine erhöhte Möglichkeit bietet, lebend auf andere Menschen übertragen zu werden. Um noch tiefer in die Einzelheiten dieser Vorgänge einzudringen, bedürfte es erst noch weiterer experimenteller Untersuchungen über den Einfluß der jahreszeitlichen Temperaturschwankungen auf den Keimgehalt des Bodens, Wassers, verschiedener Nahrungsmittel und der Fäkalien. Das eine kann man aber wohl jetzt schon sagen, daß sich der Sommergipfel der Typhusfrequenz deswegen in der Stadt so viel weniger als auf dem Lande bemerkbar macht, weil die bessere Wasserversorgung, die zweckmäßigere Beseitigung der Abfallstoffe und die größere Reinlichkeit die von den Exkrementen der Typhuswirte ausgehende Gefahr für ihre Mitmenschen verringern.

Fig. 47.



1909: Erkrankungsbeginn und Jahreszeit in „Stadt“ und „Land“.

Aus den bisherigen Ausführungen ergeben sich ohne weiteres Anhaltspunkte für die **Prophylaxe des Typhus abdominalis.** Die wichtigste Forderung ist die Schaffung hygienischer Verhältnisse in der Beseitigung der Abfallstoffe, in der Wasserversorgung und im Nahrungsmittelverkehr (Milch!).

Die zweitwichtigste Forderung ist die Unschädlichmachung der Entleerungen von Typhuskranken und Typhuswirten. Hierzu ist es vor allem nötig, von diesen beiden Gruppen typhusbacillenausscheidender Menschen möglichst vollständige Kenntnis zu erlangen, was nur durch die ständige Mitarbeit der praktischen Ärzte verwirklicht werden kann. In dieser Hinsicht muß man es mit *Kirchner* (78) auf das lebhafteste bedauern, daß durch das preußische Seuchengesetz von 1905 die Anzeigepflicht für Verdachtsfälle von Typhus aufgehoben worden ist. Immerhin wird aber auch jetzt schon ein großer Teil Typhuskranker und Typhuswirte zu unserer Kenntnis gelangen, wenn jeder praktizierende Arzt alle nur einigermaßen sicheren Typhusfälle meldet und außerdem dafür sorgt, daß die im Verkehrskreis seines Patienten befindlichen Personen mit besonderer Berücksichtigung der erwachsenen weiblichen Personen bakteriologisch untersucht

werden. Bei den Typhuskranken ist dann nach den oben besprochenen Grundsätzen eine wirksame Desinfektion einzurichten, bei den Typhuswirten wird sie sich aber nur in Ausnahmefällen für längere Zeit durchführen lassen. Man muß sich deshalb in der Regel darauf beschränken, für eine einwandfreie Beseitigung der Abfallstoffe im Hause des Typhuswirtes Sorge zu tragen, ihm nach Möglichkeit die alleinige Benutzung eines besonderen Abortes aufzuerlegen und ihn zu besonderer Reinlichkeit zu veranlassen. *Gaehtgens* konnte bei seinen Versuchen über Händedesinfektion bei Typhusbacillenträgern feststellen, daß durch regelmäßiges Waschen der Hände mit Wasser und Seife die von den Typhuswirten ausgehende Gefahr der Typhuswirte wesentlich herabgemindert wird. Kann man es außerdem noch durchsetzen, daß der Typhuswirt seine Hände nach jedesmaligem Waschen mit Alkohol (eventuell Brennspiritus, Eau de Cologne) abreibt, so darf man sich der Genugtuung hingeben, der Allgemeinheit einen wesentlichen Dienst im Sinne der Typhusverhütung erwiesen zu haben.

Das Ideal der Typhusprophylaxe ist eine Beseitigung der Typhuswirte; da diese bis jetzt und auch wohl in absehbarer Zeit nicht durch Heilung der Typhuswirte erreichbar ist, sollte man dem nächst höheren Ziel zustreben und ihre Entstehung verhindern. *Forster* und *Moritz* (79) haben diesen Weg bereits mit ermutigenden Erfolgen beschritten. Sie gingen von der Beobachtung aus, daß die große Mehrzahl aller Typhuswirte in ihren Gallenwegen ein Reservoir für Typhusbacillen mit sich herumtragen, und versuchten durch Verabreichung gallentreibender Mittel während der Krankheit eine Stauung der Galle und damit eine Ansiedlung von Typhusbacillen in ihr zu verhindern: als gallentreibende Mittel verwendeten sie gallensaure Salze. Auch die von *Möbius* (80) bei Typhus empfohlene Lebermassage ist nach *Huismans* vielleicht in diesem Sinne zu verwerten.

Sollte sich unsere oben erörterte Anschauung von der Reinfektion bei teilweiser Immunität (Immunitas indolens im Gegensatz zur Immunitas militans) als prädisponierender Faktor zur Entstehung von Typhuswirten weiterhin als zutreffend erweisen, so müßte man durch strenge Absonderung jedes einzelnen Typhuskranken (Boxensystem) und durch peinlichste Reinhaltung seiner Hände die Ausbildung dieses Zustandes ebenfalls verhindern können. Von den bisher unternommenen Versuchen zur Heilung von Typhuswirten sei die von *Dehler* (83) wiederholt mit Erfolg ausgeführte operative Entfernung der typhusbacillenhaltigen Gallenblase erwähnt; dieses Vorgehen ist aber nur als Ausnahmeverfahren anzusehen und kommt wohl nur da in Betracht, wo gleichzeitig eine klinische Indikation zur Ausführung dieser Operation vorliegt. Ferner haben *Irwin* und *Houston* (84) im Jahre 1908 über die erfolgreiche Behandlung eines Typhusbacillenträgers durch lange Zeit hindurch fortgesetzte Vaccination mit abgetöteten Typhusbacillen berichtet. Wenn dieses Verfahren in den Händen anderer bisher keine Erfolge erzielt hat, so liegt das möglicherweise daran, daß die Vaccination nicht lange und energisch genug fortgeführt wurde; mit unserer Anschauung, daß bei eintretender Reinfektion Personen mit teilweiser Immunität besonders leicht zu Typhuswirten werden, würde es übereinstimmen, daß sich solche Typhuswirte durch weitere Steigerung ihrer Immunität heilen lassen.

Meine Herren! Eines der wirksamsten bisher bekannten Mittel zur Typhusprophylaxe ist die **Typhusschutzimpfung.** Bekanntlich verleiht das

einmalige Überstehen des Typhus dem Menschen einen ziemlich großen Schutz gegen eine zweite Erkrankung an Typhus abdominalis. *Pfeiffer* und *Kolle*, *Wright* und *Semple* konnten nun zeigen, daß eine solche erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen den Typhus beim Menschen auch künstlich durch Verimpfung von abgetöteten Typhusbacillen hervorgerufen werden kann. Die genannten Verfahren wurden in Indien und Afrika in großem Maßstabe erprobt und bewährten sich recht gut; durchweg wurden die geimpften Mannschaften seltener vom Typhus befallen, der Krankheitsverlauf war erheblich leichter und die Todesfälle waren beträchtlich geringer als bei den ungeimpften Leuten. Wenn sich diese beiden genannten und andere, ähnliche Verfahren der Typhusschutzimpfung trotz ihrer erwiesenen Wirksamkeit bisher keine allgemeinere Einführung verschaffen konnten, so liegt das daran, daß ihre Anwendung beim Menschen in der Regel mit dem Auftreten von Temperatursteigerungen, Kopfschmerzen, allgemeiner Abgeschlagenheit und recht starker Rötung, Schwellung und Druckempfindlichkeit in der Umgebung der Injektionsstelle verbunden ist. Ganz abgesehen von den hierdurch für die Geimpften entstehenden persönlichen Unannehmlichkeiten, ist zu bedenken, daß die mit den beschriebenen Entzündungserscheinungen einhergehende Ansammlung von Leukocyten an der Injektionsstelle für das weitere Schicksal des einverleibten Typhusimpfstoffes durchaus nicht gleichgültig sein kann, da nach den Untersuchungen von *Bail* und *Weil* (85) u. a. Leukocyten die Fähigkeit besitzen, Bakterienprodukte zu zerstören. Daraus ergibt sich, daß unter solchen Umständen nur ein kleiner Teil des eingespritzten Impfstoffes zur Anregung der Immunität übrig bleibt und daß infolgedessen diese Immunität keinen sehr hohen Grad erreicht.

Bei den neueren Typhusschutzimpfungsmethoden scheinen diese örtlichen und allgemeinen Reizerscheinungen dadurch wesentlich eingeschränkt worden zu sein, daß man die Anwendung der bis dahin bei der Herstellung dieser Impfstoffe üblichen Temperaturen von 60 und 65° vermied. *Russel* (89) wendet nur eine Temperatur von 56° C, *Leishman* eine solche von 53° C an, *Vincent* (86) benutzt zur Abtötung der Typhusbacillen Äther und *Besredka* (87) benutzt gar lebende Typhusbacillen zur Injektion, die nur durch Zusatz von Immunserum abgeschwächt sind. Die mit allen den genannten modernen Typhusimpfstoffen erzielten Erfolge scheinen recht gut zu sein. *Vincent* berichtet, daß von 20.000 mit seinem polyvalenten, durch Äther abgetöteten Typhusvaccin geimpften Personen keine an Typhus erkrankt ist, obwohl sie bei einer großen Epidemie in Avignon und in Marokko reichlich Gelegenheit zur Ansteckung mit Typhus hatten. *Besredka* erprobte die verschiedenen Typhusimpfstoffe zunächst an den nach ihm und *Metchnikoff* ähnlich wie der Mensch für Typhus empfänglichen Schimpansen und kam dabei zu der Überzeugung, daß nur sein aus lebenden sensibilisierten Typhusbacillen bestehender Impfstoff den Tieren eine wirksame Immunität gegen die nachfolgende orale Infektion verlieh. Darauf impfte er in derselben Weise 800 Personen und konnte dabei nur selten örtliche oder allgemeine Reaktionen beobachten. Keine der von ihm geimpften Personen wurden zu Typhuswirten. — Die *Russel*sche Methode endlich ist bereits für die ganze amerikanische Armee obligatorisch eingeführt, so daß hier schon ein größeres Beobachtungsmaterial zur Beurteilung ihrer Wirksamkeit vorliegt. Im Jahre 1911 wurden allein etwa 80.000 Soldaten geimpft, die lokale Reaktion war bei allen gering. Seit Einführung der obligatorischen

Schutzimpfung ist der Typhus aus der amerikanischen Armee fast verschwunden; während noch im Jahre 1908 beim VII. Armeekorps in Jacksonville 1729 Erkrankungs- und 248 Todesfälle an Typhus vorgekommen waren, trat im Jahre 1911 bei 12.801 unter ganz ähnlichen Verhältnissen operierenden Truppen nur ein Erkrankungsfall auf, obwohl unter der Zivilbevölkerung der Gegend Typhus herrschte.

Die bei den eben etwas eingehender erörterten modernen Verfahren der Typhusschutzimpfung immerhin noch vorhandenen lokalen und auch allgemeinen Nebenerscheinungen führten uns zu Versuchen, auch diese geringen Nebenerscheinungen wenn möglich noch weiter auszuschalten (105). Wir stellten zunächst fest, daß diese Nebenwirkungen in hohem Maße von dem Gehalt der Impfstoffe an Eiweiß abhängen, eine Beobachtung, die sicherlich auch mit der größeren Gefährlichkeit der älteren, höher erhitzten Impfstoffe in Zusammenhang steht, da mit ihnen eine verhältnismäßig große Menge denaturierten Eiweißes subkutan eingeführt wurde. Wir fanden ferner, daß Typhusbacillen in verhältnismäßig eiweißarmen Salzlösungen wachsen und daß sie aus Albumosen und Peptonen coagulable, nicht diffundierbare Eiweißstoffe aufbauen, an die ihre immunisierende Eigenschaft gebunden ist. Auf Grund dieser Beobachtungen wurden Typhusbacillen in *Langendorff*scher Salzlösung gezüchtet, der 0·5 Pepton hinzugefügt war. Nach beendetem Wachstum wurden die Typhusbacillen durch einstündige Einwirkung einer Temperatur von 55° abgetötet und dann die Kultur gegen dieselbe Salzlösung, aber ohne Peptonzusatz, dialysiert, um die zum Aufbau des spezifischen Typhuseiweißes nicht gebrauchten N-haltigen Bestandteile nach Möglichkeit wieder zu entfernen. Nach Prüfung der Sterilität und Zusatz von 0·5% Phenol ist der Impfstoff gebrauchsfertig. Er konnte bisher erst an wenigen Personen ausprobiert werden, rief aber dabei in der Regel gar keine lokalen und nie allgemeine Nebenerscheinungen hervor. Trotzdem löste er bei den Impflingen mindestens eine ebenso starke Immunkörperbildung wie die anderen Impfstoffe aus. Im Komplementbindungsversuch zeigte er eher ein stärkeres Bindungsvermögen als die anderen modernen Typhusimpfstoffe. Ob er gegen Typhusinfektionen einen ausreichenden Schutz gewährt, müssen allerdings erst die Erfahrungen der Praxis lehren, die Vorbedingungen dazu scheinen jedenfalls gegeben zu sein. Zutreffendenfalls würde seine Freiheit von Nebenwirkungen eine allgemeine Einführung der Typhusschutzimpfung nicht nur unter der Militär-, sondern auch unter der Zivilbevölkerung sicher wesentlich erleichtern.

Ganz abgesehen davon, welchen von den modernen Impfstoffen man wählt, muß es aber heute schon als bedenklich angesehen werden, Personen der Möglichkeit oder gar der Wahrscheinlichkeit einer Typhusansteckung auszusetzen, ohne sie vorher geimpft zu haben. Eine einmal ausgebrochene Typhusepidemie ließe sich durch nichts wirksamer bekämpfen als wenn man die noch gesunden Personen der Typhusschutzimpfung unterwirft. Die sogenannte, nach der Impfung eintretende negative Phase hat man dabei nicht zu fürchten, da sie nach unseren Beobachtungen mit *Krencker* kein Ausdruck für eine verminderte Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen die betreffende Infektion ist; dagegen spricht auch das, was bei Empfehlung der Typhusvaccination als Heilmittel gegen die Typhuskrankheit an anderer Stelle ausgeführt wurde.

* * *

Meine Herren! Überblicken wir noch einmal kurz das Gesagte, so müssen wir zu der Überzeugung gelangen, daß die Forschungen der letzten Jahre eine große Zahl neuer Tatsachen auf dem Gebiete der Pathogenese, Diagnose, Therapie, Epidemiologie und Prophylaxe des Typhus abdominalis zutage gefördert haben; gleichzeitig konnten wir aber auch sehen, daß diese neuen Tatsachen in ihrer Mehrzahl noch nicht zu abschließender Kenntnis, sondern zu neuen Fragestellungen geführt haben, so daß der Typhus noch nicht aufgehört hat, das zu sein, was er immer für die Ärzte gewesen ist, eine Krankheit, die zu stetem Denken und Arbeiten anregt.

Literatur.

1. *C. J. Eberth*, Der Typhusbacillus und die intestinale Infektion. Samml. klin. Vortr., Nr. 226, Leipzig 1883. — 2. *Gaffky*, Zur Ätiologie des Abdominaltyphus. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 2, 1884, pag. 372. — 3. *F. Prinzing*, Handbuch der medizinischen Statistik. Gustav Fischer, Jena 1906, pag. 378. — 4. *C. Liebermeister*, Vorlesungen über Infektionskrankheiten. Leipzig 1885. — 5. *L. Zeitlin*, Versuch etc. einer Berechnung des wirtschaftlichen Wertes des Menschen. — *Lindheim*, Saluti senectutis, pag. 347. — 6. *Mc. Laughlin*, Sewage Pollution of interstate and international Waters. Bull., Nr. 83, Hyg. Lab. U. S. Publ. Health a. Mar.-Hosp. Serv. Washington 1912, pag. 18. — 7. *E. Levy* und *F. Klemperer*, Grundriß der klinischen Bakteriologie. 2. Aufl. A. Hirschwald, Berlin 1898. — 8. *Liebermeister*, l. c. pag. 127. — 9. *Prudden*, Medical Record, 1887. — 10. *S. Endo*, Über ein Verfahren zum Nachweis der Typhusbacillen. Zentralbl. f. Bakt., I., Orig., 35, 1904, pag. 109. — 11. *Lentz* und *Tietz*, Eine Anreicherungsmethode für Typhus- und Paratyphusbacillen. Münchener med. Wochenschr., 1903, Nr. 49. — 12. *r. Drigalsky* und *Conradi*, Über ein Verfahren zum Nachweis von Typusbacillen. Zeitschr. f. Infektionskrankh., 39, 1902, pag. 283. — 13. *P. Klinger*, Über neue Methoden zum Nachweis der Typhusbacillen in den Darmentleerungen. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 24, 1906, H. 1. — 14. *H. Conradi*, Ein Verfahren zum Nachweis der Typhuserreger im Blut. Deutsche med. Wochenschr., 1906, pag. 58. — 15. *W. Fornet*, Über die Bakterizidie der Galle. Arch. f. Hyg., 60, 1907, pag. 134. — 16. Derselbe, Ein Beitrag zur Züchtung der Typhusbacillen aus dem Blut. Münchener med. Wochenschr., 1906, pag. 1053. — 17. *W. Meyerstein*, Zur Frühdiagnose des Typhus. Münchener med. Wochenschr., 1906, pag. 2148. — 18. *H. Schottmüller*, Zur Pathogenese des Typhus abdominalis. Münchener med. Wochenschr., 1902, Nr. 38. — 19. *W. Hoffmann* und *M. Ficker*, Über neue Methoden des Nachweises von Typhusbacillen. Hyg. Rundschau, 1904, Nr. 1. — 20. *E. Levy* und *W. Gaehtgens*, Über die Verbreitung der Typhusbazillen in den Lymphdrüsen bei Typhusleichen. Arb. a. d. kaiserl. Gesundheitsamt. 28. 1908, S. 168. — 21. *E. Fränkel*, zit. nach *Schottmüller* in *Mohr* und *Stähelin*. — 22. *J. Petruschky*, Spezifische Behandlung des Abdominaltyphus. Deutsche med. Wochenschr., 28, 1912, pag. 212. — 23. *E. Altschüler*, Über die Beziehungen des B. faecalis alcaligenes zu den Typhusbacillen. Münchener med. Wochenschr., 1904, Nr. 20. — 24. *Berghaus*, Die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Bacillus faecalis alcaligenes und dem Typhusbacillus. Hyg. Rundschau, 15, 1905, pag. 761. — 25. *O. Busse*, Über das Vorkommen von Typhusbacillen im Blute von nicht typhuskranken Personen. Münchener med. Wochenschr., 55, 1908, pag. 1113. — 26. *C. Liebermeister*, l. c. pag. 126. — 27. *H. Schottmüller*, Weitere Mitteilungen über mehrere das Bild des Typhus bietende Krankheitsfälle (Paratyphus). Zeitschr. f. Hyg., 36, 1901, pag. 368. — 28. *H. Kayser*, Über die einfache Gallenröhre etc. Münchener med. Wochenschr., 1906, Nr. 17. — 29. *W. Veil*, Weitere Beobachtungen über Untersuchungen des Blutes auf Typhusbacillen und Agglutination. Deutsche med. Wochenschrift, 1907, Nr. 36. — 30. *F. Neufeld*, Über die Züchtung der Typhusbacillen aus Roseolaflecken. Zeitschr. f. Hyg., 30, 1899, pag. 498. — 31. *J. Forster*, Über die Beziehungen des Typhus und Paratyphus zu den Gallenwegen. Münchener med. Wochenschr., 1908, Nr. 1. — 32. *M. Müller*, *W. Gaehtgens* und *K. Aoki*, Vergleichende Untersuchungen der diagnostischen Methoden etc. Zeitschr. f. Immunitätsforsch. 8, 1911, pag. 626. — 33. *O. Mayer*, Über die Resistenz der Typhusbacillen etc. Münchener med. Wochenschr., 1908, pag. 1782. — 34. *Konjajeff*, zit. nach *Neufeld* in *Kolle-Wassermann*. — 35. *J. Koch*, Demonstration von mikroskopischen Schnitten durch die Gallenblase typhusinfizierter Menschen und Tiere. Zentralbl. f. Bakt., I, Ref., 1908, pag. 54, Beilage. — 36. *Gaehtgens* und

Brückner, Untersuchungen über neue Typhusnährböden. Zentralbl. f. Bakt., I, Orig., 53, 1910, pag. 559. — 37. *Landois*, Lehrbuch der Physiologie. 9. Aufl., pag. 29. — 38. *Sudakoff*, Wratsch, 1893, zit. nach *Neufeld*, l. c. — 39. *Sicard*, Sem. Méd., 1892, zit. nach *Neufeld*, l. c. — 40. *K. H. Kutscher*, Typhus im Lehrbuch der Militärhygiene von *Bischoff*, *Hoffmann* und *Schwiening*, 1912, Bd. IV, pag. 225. — 41. Zit. nach *H. Schottmüller*, Die typhösen Erkrankungen in *Mohr* und *Stähelin*, pag. 486. — 42. *H. Curschmann*, Über eine Typhusepidemie mit initialem hämorrhagischen Exanthem. Münchener med. Wochenschr., 57, 1910, pag. 393. — 43. *Lüdke* und *J. Sturm*, Klinische und experimentelle Untersuchungen über Genese und Verlauf des Fiebers. Deutsches Arch. f. klin. Med., 100, 1910, H. 5. — 44. *W. Fornet* und *W. Heubner*, Versuche über die Entstehung des Sepsins. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 65, 1911, pag. 452. — 45. *Schottmüller*, l. c. pag. 399. — 46. *Schüffner*, zit. bei *Schottmüller*. — 47. *W. Fornet*, Ergebnisse der organisierten Typhusbekämpfung. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Typhusdenkschrift, 1912. — 48. *J. Forster* und *W. Fornet*, Arzt und bakteriologische Untersuchungsanstalt. Straßburger med. Zeitg., 1906, H. 11. — 49. *H. Schottmüller*, Über eine das Bild des Typhus bietende Erkrankung etc. Deutsche med. Wochenschr., 1900, Nr. 32. — 50. *O. Lentz*, Beitrag zur Differentialdiagnose des Paratyphus. Zentralblatt f. Bakt., I, Ref., Beiheft, pag. 63. — 51. *H. Conradi*, *v. Drigalsky* und *Jürgens*, Über eine unter dem Bilde des Typhus verlaufende Epidemie. Zeitschr. f. Hyg., 42, 1903, pag. 141. — 52. *Rolly*, Zur Kenntnis der durch das sogenannte Bact. paratyphi hervorgerufenen Erkrankungen. Deutsches Arch. f. klin. Med., 87, 1906, pag. 595. — 53. *E. Levy* und *W. Fornet*, Nahrungsmittelvergiftung und Paratyphus. Zentralbl. f. Bakt., 41, 1906, S. 161. — 54. *O. Busse*, Über das Vorkommen von Typhusbacillen im Blut von nicht typhuskranken Personen. Münchener med. Wochenschr., 55, 1908, pag. 1113. — 55. *W. Kamm*, Gefährdung der Typhusbacillenträger durch die eigenen Typhusbacillen. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 1011. — 56. *W. Gaehtgens*, zit. nach *H. Kayser*, Straßburger med. Zeitg., 1906, H. 12. — 57. Derselbe, Erfahrungen über den Wert der *Gruber-Widal*schen Reaktion etc. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 26, 1907, H. 2. — 58. *W. Gaehtgens* und *G. Brückner*, Vergleichende Untersuchungen über einige neuere Typhusnährböden. Zentralbl. f. Bakt., I, Orig., 53, 1910, pag. 559. — 59. *M. Ficker*, Über ein Typhusdiagnostikum. Berliner klin. Wochenschr., 1903, Nr. 45. — 60. *Martineck*, Ein für die Praxis geeignetes Besteck etc. Münchener med. Wochenschrift, 1905, Nr. 5. — 61. *v. Hösslin*, *Virchows* Archiv, 89, pag. 95. — 62. *H. Finkelstein*, Über alimentäres Fieber. Deutsche med. Wochenschr., 1909, pag. 191. — 63. *Krehl* und *Matthes*, Arch. f. exp. Path., 50, pag. 396. — 64. *F. Klemperer*, Behandlung des Abdominaltyphus. Deutsche Klinik, 2, 1903, pag. 510. — 65. *Ch. Garin*, Le muguet pulmonaire et ses rapports avec la dothienenterie. Sem. Méd., 31, 1911, pag. 217. — 66. *J. Currie*, zit. nach *H. Curschmann*, Der Abdominaltyphus. Wien 1898, pag. 433. — 67. *E. Brand*, ibid. — 68. *F. Rolly*, Über schädliche und nützliche Wirkungen der Fiebertemperatur etc. Münchener med. Wochenschr., 56, 1909, pag. 745. — 69. *Pettenkoffer*, Zeitschr. f. Biol., 10, 1874, pag. 521. — 70. *J. Soyka*, Zur Ätiologie des Abdominaltyphus. Arch. f. Hyg., 16, 1887, pag. 257. — 71. *Buchanan*, Deutsche Vierteljahrschrift f. öffentl. Gesundheitspflege, II, 1870. — 72. *Pettenkofer*, Zum gegenwärtigen Stand der Cholerafrage. Arch. f. Hyg., 4, 5, 6 und 7, 1886, pag. 87. — 73. *Kruse*, Über den Einfluß der Hochwässer auf Grundwasserversorgungen. Bonn 1900. — 74. *Buhl*, Zeitschr. f. Biol., I, 1, pag. 1, 1865. — 75. *L. Seidel*, Zeitschr. f. Biol., I, 3 und 4, pag. 1, 1865—1866. — 76. *K. Keilhack*, Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. Berlin, Gebr. Bornträger, 1912. — 77. *M. v. Pettenkofer*, Die Typhusbewegung in München von 1851—87. Wiener med. Bl., XII, 3, 4, 5, 1889. — 78. *M. Kirchner*, Die gesetzlichen Grundlagen der Seuchenbekämpfung. Jena, Gustav Fischer, 1907, pag. 33. — 79. *Forster* und *Moritz*, Typhuskonferenz zu Landau. 1909. — 80. *P. J. Möbius*, Münchener med. Wochenschrift, 1899, Nr. 10. — 81. *W. Gaehtgens*, Die Händedesinfektion bei Typhusbacillenträgern. Arch. f. Hyg., Bd. 72. — 82. *L. Huismans*, Über Typhusreinfektion. Münchener med. Wochenschr., 1909, pag. 956. — 83. *Dehler*, Zur Behandlung der Typhusbacillenträger. Münchener med. Wochenschr., 1907, pag. 779 und 2134. — 84. *Irwin* und *Houston*, Erfolgreiche Behandlung eines Typhusbacillenträgers durch Vaccination. Lancet, 1903, Nr. 11, 4457. — 85. *Bail* und *Weil*, Über die Beziehungen von Kaninchenleukocyten zum Staphylokokkengift. Wiener klin. Wochenschr., 1906, Nr. 27. — 86. *Vincent*, La vaccination antityphoidique. Sem. Méd., 32, 1912, pag. 523. — 87. *Besredka*, ibid., pag. 524. — 88. *W. B. Alkock*, Essais de vaccination antityphique sur l'homme. Comptes rend., 154, 1922, pag. 1253. — 89. *F. F. Russel*, The use of bacterial vaccines. Vortrag XV. Internat. Kongreß für Hygiene. Washington 1912. — 90. *Levy* und *Fornet*, Nah-

rungsmittelvergiftung und Paratyphus. Zentralbl. f. Bakt., I, Orig., 41, 1906, H. 2. — 91. *W. Fornet*, Über den Nachweis von Bakterienpräzipitinogenen im Organismus. Zentralblatt f. Bakt., I, Orig., 43, 1907, pag. 843. — 92. *H. Schottmüller*, Die typhösen Erkrankungen in *Mohr* und *Stähelin*, Handbuch der inneren Medizin. Springer, Berlin 1911. — 93. *F. Battlehner*, Über Latenz von Typhusbazillen im Menschen. Inaug.-Diss. Straßburg 1910. — 94. *E. Romberg*, Die akuten Infektionskrankheiten in *Merings* Lehrbuch der inneren Medizin. — 95. *H. Curschmann*, Der Unterleibstyphus. Wien 1898. — 96. *W. Heubner*, Über Fieber nach intravenösen Injektionen. Münchener med. Wochenschrift, 58, 1911, pag. 2433. — 97. *Fornet* und *Porter*, Opsonine und Antiopsonine in ihrer Wirkung auf Tuberkelbacillen. Zentralbl. f. Bakt., I, Orig., 51, 1909, pag. 138; *Fornet* und *Krencker*, Der diagnostische und prognostische Wert von Opsoninuntersuchungen bei Tuberkulose. Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 97; *Fornet*, Die Bedeutung und das Wesen der Opsonine. Zentralbl. f. Bakt., 44, Beiheft. — 98. *Lesieur* und *Mahaut*, Der *Eberth*sche Bacillus im Urin von Typhuskranken. Med. Klinik. 1905, Nr. 37. — 99. *W. Gaehtgens*, Beitrag zur Agglutinationstechnik. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 25, 1909, pag. 218. — 100. *E. Dietz*, Die Sublimattherapie des Typhus. Barr, Gaudemar, 1907. — 101. *E. Fraenkel*, Über spezifische Behandlung des Abdominaltyphus. Deutsche med. Wochenschr., 19, 1893, pag. 985. — 102. *Ardin-Delteil*, La vaccination antityphique. Sem. Méd., 32, 1912, pag. 525. — 103. *Carr* and *Macarthur*, Two cases of enteric fever treated by antityphoid vaccine. Journ. Roy. Army med. Corps. 19, 1912, S. 89. — 104. *W. Fornet*, Statistisches über den Typhus. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 41, 1912, pag. 448. — 105. Derselbe, Ein neues eiweißarmes Typhusvaccin. Vortrag auf dem XV. Internationalen Kongreß für Hygiene. Washington 1912. — 106. *W. Fornet*, Ergebnisse und Probleme der Typhusforschung. Ergebnisse der Inn. Med. u. Kinderheilk. 11, 1913. — 107. *W. Fornet*, Immunität bei Typhus in Kolle-Wassermann. Handb. d. path. Mikroorg. II. Aufl., 1913. — 108. *M. Matthes*, Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie. Jena 1903. — 109. *W. Coleman*, Weight Curves in typhoid fever. Amer. Journ. Med. Sc. Philadel. and New York. 144, 1912, S. 659.

12. VORLESUNG.

Neuere Untersuchungen über die Pathogenese und die Therapie des Diabetes melitus.

Von

L. Blum,

Straßburg.

Meine Herren! Das Interesse, das man dem Diabetes als der häufigsten und wichtigsten Stoffwechselerkrankung in den letzten Jahrzehnten entgegengebracht hat, hat auch in der jüngsten Zeit eine sehr große, kaum noch zu übersehende Zahl von Arbeiten gezeitigt.*

Wenn für den Arzt es in erster Linie praktische Bedürfnisse sind, die ihn zum Studium dieser Erkrankung zwingen, so besitzt das Gebiet auch für den Physiologen große Anziehungskraft wegen der Möglichkeit, daß das Studium der Störung des Zuckerstoffwechsels weitere Aufklärung über dessen normalen Verlauf zu bringen imstande ist. So sind es denn auch Kliniker und Physiologen, die auf diesem Gebiete in gemeinschaftlicher Arbeit wetteifern, um die Ursache der krankhaften Veränderung des Zuckerstoffwechsels aufzuklären.

Eine Lösung der Hauptprobleme haben uns die Arbeiten der letzten Jahre nicht gebracht, wohl aber eine Menge wertvollen Materials, das in vielen Punkten Klarheit geschaffen und auch der Behandlung neue Wege gewiesen hat. Sie rechtfertigen es, daß nach der kurzen Zeit von 3 Jahren eine neue Bearbeitung dieses Kapitels erwünscht erschien, trotzdem hier *Weintraud* als Nachfolger des Altmeisters der Diabetesforschung, *Naunyns*, den damaligen Stand der Diabeteslehre in ausgezeichneter Weise auseinandergesetzt hat. Seine Darstellung ist in vielen Punkten so erschöpfend, daß ich mich darauf beschränken kann, die Tatsachen zu besprechen, die durch die neueren Untersuchungen eine Veränderung erfahren haben.

Je eingehender wir das Studium des Zuckerstoffwechsels ergründen, um so komplizierter erscheint der Mechanismus, der ihn regelt. Es findet hier ein Zusammenarbeiten verschiedener Organe statt, die ihrerseits wieder unter dem Einfluß des Nervensystems stehen und selbst wieder auf letzteres zurückwirken. Wäre uns der Vorgang der Zuckerverbrennung in allen

* Vgl. die ausführliche Zusammenstellung der Literatur bei *Gigon*, Ergebn. der inneren Medizin und Kinderheilkunde, Bd. IX, 1912.

seinen Einzelheiten bekannt, so würden wir für das Studium des Diabetes die natürliche Basis besitzen; es wäre dann auch möglich, eine rationelle, auf ihre Entstehung begründete Einteilung der verschiedenen Formen des Diabetes vorzunehmen. In Wirklichkeit fehlt uns diese sichere Grundlage und wir sind gezwungen, rein empirisch vorzugehen. Wir kennen eine Reihe von Ursachen, die zu Störungen des Zuckerstoffwechsels führen, inwiefern aber zwischen ihnen und dem menschlichen Diabetes eine ursächliche Beziehung besteht, entzieht sich vollkommen unserer Kenntnis.

Die wesentliche Störung beim Diabetes besteht darin, daß der Traubenzucker im Organismus nicht in normaler Weise verbrannt und dann im Harn ausgeschieden wird. Als Ursache dieser Störung können verschiedene Möglichkeiten in Betracht kommen. In erster Linie kann der Prozeß der Verbrennung des Traubenzuckers gestört sein, die Ausscheidungsverhältnisse brauchen hierbei keine Veränderungen erfahren zu haben. Es kann aber auch das Umgekehrte der Fall sein, indem nicht die Verbrennung, wohl aber die Ausscheidung gestört ist. Diese zweite Möglichkeit tritt offenbar an Bedeutung weit hinter der ersten zurück und spielt nur in Ausnahmefällen die Hauptrolle. Da die hierbei vorliegenden Verhältnisse sich leichter überblicken lassen, so erscheint es vorteilhaft, mit ihr zu beginnen.

Bedeutung der Nieren für das Zustandekommen der Glykosurie.

Im allgemeinen ist die Niere zuckerdicht, d. h. es tritt Zucker trotz seiner Anwesenheit im Blut nicht oder nur in minimalsten Mengen in den Harn über. Es ist klar, daß Änderungen der Zuckerdurchlässigkeit der Nieren für den Gehalt des Harns an Zucker von Bedeutung sind. Verschiedene Modalitäten sind hierbei zu berücksichtigen. Es kann die Nierenfunktion gestört sein, sie ist der Aufgabe, Zucker zurückzuhalten, nicht mehr gewachsen und es tritt Zucker in den Harn über, oder die Niere ist für Zucker weniger durchlässig, infolge dessen steigt der Zuckergehalt der Körpersäfte an. Andererseits kann das Material, das die Niere durchfließt und Zucker liefert, seine Beschaffenheit geändert haben und einen Zustand angenommen haben, der nun seinen Durchtritt durch die Niere gestattet. Der Rolle der Niere beim Zustandekommen der Glykosurie ist in den letzten Jahren erhöhte Aufmerksamkeit entgegengebracht worden. So haben verschiedene Autoren feststellen können, daß unter gewissen Zuständen trotz erhöhten Blutzuckergehaltes der Harn zuckerfrei bleibt. Es ist dies z. B. im Fieber der Fall, beim Diabetes ist diese Erscheinung bei länger bestehender Erkrankung ein offenbar ziemlich häufiges Vorkommnis, dem auch eine gewisse praktische Bedeutung zukommt. So gibt es Fälle, bei denen der erhöhte Zuckergehalt des Blutes manche Komplikationen des Diabetes verursacht (z. B. lang dauernde Eiterungen, mangelhafte Heilungstendenz von Wunden), ohne daß im Harn Zucker ständig nachweisbar wäre. Die Erkenntnis, daß in solchen Fällen der Diabetes eine ursächliche Bedeutung besitzt, ist sehr wichtig, da eine geeignete Behandlung rasch Besserung bringt. Nicht selten findet sich ein erhöhter Blutzuckergehalt in der ersten Zeit der Behandlung, nachdem der Harn zuckerfrei geworden ist. Sicherlich ist hierin der Grund für die leicht zu machende Erfahrung

zu sehen, daß in dieser Periode nicht allzu schnell vorgegangen werden soll und daß es vorteilhaft ist, die Kost, bei der Zuckerfreiheit eingetreten ist, durch Zulage von Kohlehydrate nicht zu rasch zu ändern.

Die Änderung der Durchlässigkeit der Niere für Traubenzucker (der Zuckerdichtigkeit) vermag eine weitere Tatsache zu erklären: Bei gleichzeitigem Bestehen eines Diabetes und einer Nephritis nimmt der Zuckergehalt des Harnes häufig ganz spontan ab. Die nächstliegende Deutung ist die, daß die durch die Erkrankung bewirkte Änderung der Durchlässigkeit der Nierenepithelien auch den Übergang von Traubenzucker in den Harn hindert. Der Einfluß der Änderung des Durchlässigkeitsvermögens der Niere auf die Höhe der Glykosurie läßt sich sehr schön in den Fällen von schwerem Diabetes zeigen, in denen es durch Zufuhr von Natrium bicarbonicum zu starker Wasserretention oder gar zu Ödemen kommt. Hierbei findet, wie *Widal* und seine Schüler (1) zuerst beschrieben haben, eine Kochsalzretention statt; außerdem werden, wie ich oft feststellen konnte, Acetonkörper und auch Zucker retiniert, die ebenso wie das Wasser und das Kochsalz nach Freiwerden der Nierenpassage entleert werden (2).

Viel schwieriger ist jedoch die Tatsache zu erklären, daß in gewissen Formen von Nephritis eine Hyperglykämie ohne gleichzeitige Glykosurie besteht. *E. Neubauer* (3) fand bei Nephritis, die mit erhöhtem Blutdruck einherging, eine Vermehrung des Blutzuckers. Da es sich hierbei nicht um Kranke mit Diabetes handelte, nahm *Neubauer* an, daß die Vermehrung des Blutzuckers auf eine vermehrte Adrenalinbildung zu beziehen sei, die ihrerseits auch die Erhöhung der Nierendichtigkeit verursache. *Pollak* (4) konnte nämlich durch wiederholte Adrenalininjektionen bei Kaninchen eine sehr hohe Zuckerdichtigkeit der Nieren experimentell erzeugen, in dem trotz hoher Blutzuckerwerte im Harne kein Zucker auftrat.

Diese Befunde von *Neubauer* sind aber keineswegs unwidersprochen geblieben. *Stilling* (5) konnte dieselben nicht bestätigen, andere Autoren (*Frank* [6], *Weiland* [7], *Port* [8]) fanden die Hyperglykämie keineswegs in allen Fällen von Nephritis mit Blutdruckerhöhung. *Port* vertritt die Anschauung, daß die Hyperglykämie nur bei den Kranken sich findet, bei denen eine Komplikation, namentlich solche von seiten des Nervensystems wie eine Gehirnblutung oder eine Urämie besteht. Übrigens finden sich auch in anderen Krankheiten, bei denen eine Blutdrucksteigerung nicht vorhanden ist, erhöhte Blutzuckerwerte, ohne daß Glykosurie auftritt. Das Fieber wurde bereits erwähnt; es konnten ferner *Isaak* und *Handrik* (9) bei Anämien verschiedenen Ursprungs (secundäre und perniciöse Formen) eine nicht unbeträchtliche Hyperglykämie ohne gleichzeitige Glykosurie feststellen. Die Hypothese, daß der gesteigerte Blutzuckergehalt und die Nierendichtigkeit auf einer Adrenalinämie beruhen, ist hiernach nicht sehr wahrscheinlich.

Umgekehrt kann die Niere leichter Zucker durchlassen, als es normalerweise der Fall ist. Es sind solche Fälle unter der Bezeichnung „renaler Diabetes“ abgezweigt worden. Es fehlt bei ihnen das regelmäßige Verhältnis zwischen dem Kohlehydratgehalt der Nahrung und der Glykosurie und es wird trotz normalen Blutzuckergehalts Zucker ausgeschieden. In

neuerer Zeit sind wieder einige Belege für das Vorkommen dieser Krankheitsart mitgeteilt worden (*Weiland* [7], *Tachau* [12]). Im großen und ganzen sind aber solche Fälle recht selten, ich selbst verfüge trotz eines großen Materials bisher über keine derartige Form.

Über die Ursachen dieser Erscheinung sind wir nicht unterrichtet: Versuche über das Verhalten solcher Nieren anderen harnfähigen Stoffen gegenüber liegen nicht vor. Hierbei ist noch eine weitere Möglichkeit in Betracht gezogen worden: vielleicht liegt die Ursache nicht in den Nieren selbst, sondern in einer veränderten Beschaffenheit des Blutzuckers. Es wäre denkbar, daß der Blutzucker in einer Form im Blute kreist, die seinen Durchgang durch die Niere begünstigt.

Der Zuckergehalt des Blutes.

Die Frage des Zuckergehaltes des Blutes ist in den letzten Jahren viel bearbeitet worden, doch bestehen hier noch manche Widersprüche, die neue Untersuchungen zu ihrer Lösung verlangen. Von wesentlichen Ergebnissen sei hier folgendes angeführt: Glykose ist nicht allein im Blutplasma vorhanden, sondern auch in den roten Blutkörperchen, wie dies *Lépine* bereits vor langer Zeit festgestellt hat. Beim normalen Menschen ist der Zuckergehalt des Plasmas etwas höher als der der Erythrocyten. Mit steigendem Gehalt des Plasmas an Zucker nimmt im allgemeinen auch die Zuckermenge in den Erythrocyten zu, so daß ein Übertritt von Zucker in die Blutkörperchen stattfinden muß. Derselbe vollzieht sich aber sicherlich nicht sehr rasch, wie ältere Versuche von *Lépine* zeigen. Andrerseits ist ein vollkommener Parallelismus zwischen Zuckergehalt der Erythrocyten und des Plasmas nicht vorhanden. Bei der Hyperglykämie kommt die Hauptvermehrung auf den Zuckergehalt des Plasmas (*Frank* und *Brettschneider* [10], *Höber* [11]). Alle diese Momente machen es wahrscheinlich, daß es sich bei der Verteilung des Zuckers auf Erythrocyten und Plasma nicht um einen rein physikalischen Vorgang handeln kann, und daß möglicherweise Sekretionsvorgänge eine Rolle spielen *(Höber)*.

Es empfiehlt sich demnach, für die Blutzuckerbestimmungen das Gesamtblut zu benutzen, da hierdurch allen Schwankungen Rechnung getragen wird; daneben aber auch Bestimmungen im Plasma oder Serum vorzunehmen, weil die Hauptveränderungen im Zuckergehalt gerade die Blutflüssigkeit betreffen. In den letzten Jahren sind eine ganze Reihe von Methoden der Blutzuckerbestimmung ausgearbeitet worden, man hat sich hierbei besonders bemüht, die nötigen Blutmengen sehr klein zu gestalten, um eine praktische Anwendung zu ermöglichen. Wir verfügen in der Tat jetzt über eine Anzahl von Verfahren, die nur sehr geringe Blutmengen verlangen und so wiederholte fortlaufende Untersuchungen gestatten. Von den verschiedenen Methoden (colorimetrische von *Forschbach* und *Severin* [13], titrimetrische von *Bang* [14], *Frank* und *Moeckel* [15], *Flatow* [16] ziehen wir die von *Frank* und *Moeckel* vor, da sie am leichtesten ausführbar ist und gute Vergleichswerte liefert.

Über die Form, in der der Zucker im Blute sich findet, sind wesentliche Arbeiten in den letzten Jahren nicht erschienen. Die Mehrzahl der Autoren ist der Meinung, daß er frei gelöst im Blutplasma sich findet, und

nur wenige vertreten die Ansicht, daß er an bestimmte Substanzen gebunden sei. Ich kann hier auf die Ausführungen *Weintraud*s verweisen. Mehr Beachtung hat in letzter Zeit die Auffassung gefunden, die von *Lépine* (17) vertreten wird. *Lépine* nimmt an, daß außer dem mit den gewöhnlichen Methoden unmittelbar nachweisbaren Zucker (sucre immédiat) noch eine weitere Menge sich findet, die erst nach besonderer Behandlung des Blutes frei und nachweisbar wird (sucre virtuel). Beim Stehenlassen von Blut bei einer Temperatur von 58°, bei der die Glykolyse gehemmt ist, wird diese Vermehrung deutlich; bei Spaltung mit Fluorwasserstoff, bei Einwirkung von Emulsin werden wechselnde Mengen des gebundenen Zuckers frei; die Spaltung mit Fluorwasserstoff ergibt die höchsten Werte. Die Menge des virtuellen Zuckers ist nicht unbeträchtlich, sie kann bis 50% des normalen Blutzuckers betragen. Der Befund von *Lépine* ist neuerdings von *Bierry* und *Fandard* (18) bestätigt worden; sie fanden diesen gebundenen Zucker bei verschiedenen Tierarten in wechselnden Mengen. Bei Hyperglykämie nahm auch dieser Zucker an Menge zu. Zum Unterschied von gewöhnlichem Blutzucker unterliegt der gebundene Zucker nicht der Glykolyse. *Bierry* und *Fandard* kommen auf Grund ihrer Untersuchungen zur Ansicht, daß diesem Zucker wohl eine Bedeutung bei der Glykosurie zukomme. Unter pathologischem Verhältnis ist bisher das Verhalten des Blutzuckers mit Rücksicht auf diese Gesichtspunkte nicht untersucht. Von dem Verhalten dieser Untersuchungen wird es abhängen, ob man das Recht hat, bei dem sogenannten Nierendiabetes eine abnorme Durchlässigkeit der Nieren anzunehmen, oder ob nicht vielmehr Störungen bzw. Änderungen der Bindung des Blutzuckers vorliegen.

Bei der weitaus größten Zahl von Diabetikern ist der Blutzucker vermehrt. Werte von über 0·1% sind bereits als pathologisch anzusehen; wir kommen somit zur Besprechung der anderen Ursache, die dem Diabetes zugrunde liegen kann: die Störung der Verarbeitung des Zuckers im Organismus. Die Störung führt zur Hyperglykämie. Zu ihrer Erklärung lassen sich folgende Fragen aufwerfen:

Beruht die Erhöhung des Blutzuckergehaltes darauf, daß die Glykose nicht in normaler Weise abgebaut wird, indem die Fähigkeit des Organismus, den Traubenzucker zu verbrennen, not gelitten hat? Oder liegt die Ursache der Hyperglykämie darin, daß mehr Zucker als normalerweise gebildet wird?

Beide Ansichten haben ihre Anhänger; lange Zeit hat die Auffassung eines mangelhaften Verbrennungsvermögens die meisten Verteidiger besessen, neuerdings ist die Auffassung einer vermehrten Zuckerbildung von vielen Seiten wieder befürwortet worden.

Störung im Abbau des Zuckers.

Über die Art, wie der Abbau des Zuckers im Organismus erfolgt, sind wird noch sehr im unklaren. Vor allem wissen wir nichts über die ersten Veränderungen, die der Zucker erleidet. So herrscht noch völlige Ungewißheit darüber, ob der Traubenzucker als solcher von den Zellen verbrannt wird, oder ob nicht vorher eine Umwandlung desselben in Glykogen erfolgen muß. Möglich wäre auch, daß der Zucker zuerst mit andern

Substanzen eine Paarung eingeht und diese Verbindung erst für den Organismus verwendbar ist. Wir werden noch weiter unten auf diese Punkte zurückkommen. Über die späteren Stadien des Zuckerabbaues liegen sichere Tatsachen ebenfalls noch nicht vor, doch können wir uns hierüber eine Reihe von Vorstellungen bilden, die zum Teil durch experimentelle Tatsachen gestützt sind. Gerade in neuerer Zeit haben sich mehrere Arbeiten mit diesem Probleme befaßt.

Parnass und *Baer* (19) sind auf Grund von Versuchen an Phloridzin vergifteten Tieren und der Durchblutung von Schildkrötenlebern zu folgenden Schlüssen gekommen: Eine ganze Reihe von experimentellen Tatsachen spricht dafür, daß die Milchsäure als ein Hauptprodukt des intermediären Zuckerabbaues im tierischen Organismus anzusehen ist. Aus der Milchsäure selbst entstehen wieder Glykose, möglicherweise über Glycerinsäure. Es würde dieser Aufbau nach folgendem Schema verlaufen:

$$\underset{\text{Milchsäure}}{\begin{matrix}CH_3\\CHOH\\COOH\end{matrix}} \xrightarrow{\text{Oxydation}} \underset{\text{Glycerinsäure}}{\begin{matrix}CH_2OH\\CHOH\\COOH\end{matrix}} \xrightarrow{\text{Oxydation}} \underset{\text{Oxybrenztraubensäure}}{\begin{matrix}CH_2OH\\CO\\COOH\end{matrix}} \longrightarrow \underset{\text{Glykolaldehyd}}{\begin{matrix}CH_2OH\\COH\\+\,CO_2\end{matrix}}$$

$$3\left[\begin{matrix}CHO\\CH_2OH\end{matrix}\right] = \text{Glykose.}$$

Die gegenseitigen Beziehungen zwischen Traubenzucker und Milchsäure lassen sich folgendermaßen formulieren: 3 Moleküle Glykose werden über 6 Moleküle Milchsäure abgebaut; letztere liefern je 6 Moleküle Kohlensäure und Wasser und wieder 2 Moleküle Glykose.

Dieser ganze Prozeß verläuft in allen seinen Phasen exotherm.

Embden (20) vertritt in einer kürzlich erschienenen Arbeit einen anderen Standpunkt. Auch hier wird als Hauptprodukt Milchsäure angesehen, wofür folgende neue Beweise erbracht werden.

Bei Durchblutung von glykogenreichen Lebern entsteht viel Milchsäure; die hierbei gebildeten Mengen von Milchsäure sind viel größer als die, welche nach Zusatz von Traubenzucker entstehen. Auch Lävulose liefert mehr Milchsäure als die Glykose. Eine Bildung von Milchsäure erfolgt ebenfalls auf Kosten des Blutzuckers, wobei ausschließlich die Formelemente des Blutes die Zuckerspaltung bewirken; das Serum selbst entbehrt jeder glykolytischen Fähigkeit.

Aus Traubenzucker, dem Blut bzw. Blutkörperchen zugesetzt wird, entsteht Milchsäure. Als Vorstufe der Milchsäure und erstes Spaltungsprodukt der Glykose sehen *Embden* und seine Mitarbeiter einen optisch aktiven Glycerinaldehyd an. Aus der Milchsäure selbst kann teilweise Brenztraubensäure, aus dieser Acetaldehyd entstehen, der weiter verändert wird.

Aber selbst wenn wir über das weitere Schicksal der Glykose unterrichtet wären, so wäre der Gewinn für die Erforschung der diabetischen Stoffwechselstörung noch nicht sehr bedeutend; denn falls eine Störung der Zuckerverbrennung vorliegt, so muß dieselbe bereits in den allerersten Stadien liegen, in denen die Glykose selbst angegriffen wird. Über diesen Prozeß wissen wir noch sehr wenig. Manche Tatsache spricht dafür, daß der Verwertung der Glykose durch die Organe eine Umwandlung derselben

in Glykogen vorausgehen muß. Unumgänglich scheint aber diese Umwandlung nicht zu sein; wie aus den erwähnten Versuchen von *Embden* und seinen Mitarbeitern hervorgeht, entsteht aus Traubenzucker, der dem Blute bei der Leberdurchblutung zugesetzt ist, zwar weniger Milchsäure als aus Glykogen, immerhin ist eine deutliche Bildung nachweisbar. Dasselbe ist, wie bereits oben erwähnt, bei Zusatz von Traubenzucker zu Blutkörperchen der Fall. Natürlich liefern diese experimentellen Tatsachen noch nicht den absoluten Beweis, daß im Organismus die Dinge ebenso verlaufen.

Eine Anzahl von Autoren hat die wesentliche Störung beim Diabetes dahin verlegt, daß die Organe das Vermögen, Glykogen zu bilden, verloren haben. Dyszoamylie hat *Naunyn* diesen Zustand benannt. Als Beweise für diese Auffassung wurde das Fehlen von Glykogen in Leber und Muskeln beim schweren Diabetes und beim Pankreasdiabetes angesehen. Die Folge der Unfähigkeit, Glykose als Glykogen aufzustapeln, ist die Überschwemmung der Körpersäfte mit Traubenzucker.

Manche Tatsache läßt sich jedoch schwer mit dieser Theorie in Einklang bringen. Schon die Versuche *Minkowskis* haben gezeigt, daß beim pankreasdiabetischen Hunde eine Bildung von Glykogen aus Lävulose noch stattfinden kann, wenn eine solche aus Glykose nicht mehr erfolgt. Bekannt ist ferner die Glykogenbildung in den Leukocyten, in den Nierenepithelien, die gerade in den Fällen von schwerem Diabetes zu finden ist. Ein vollständiges Schwinden dieser Fähigkeit ist daher sicher nicht vorhanden.

Was die Entstehung von Glykogen aus Lävulose anlangt, so muß allerdings die Frage aufgeworfen werden, ob dieses Glykogen ganz mit dem aus Glykose gebildeten identisch ist.

In mancher Beziehung ist nämlich sein Verhalten ein verschiedenes; es ist resistenter, zerfällt schwieriger als das aus Dextrose gebildete, wie *E. Neubauer* festgestellt hat.

Man hat daher die Frage diskutiert, ob es sich um zwei verschiedene Arten von Glykogen handelt („Dextrogen und Fruktogen"). Versuche, die über dieses Problem eine Entscheidung bringen könnten, liegen nicht vor.

Die mangelhafte oder fehlende Fähigkeit der Glykogenbildung ist übrigens nicht eine ausschließlich für den Diabetes charakteristische Erscheinung. Auch bei der Phosphorvergiftung ist die Fähigkeit der Glykogenbildung schwer geschädigt oder verloren gegangen und auch hier ist derselbe Unterschied zwischen Lävulose und Glykose vorhanden.

Frank und *Isaak* (21) haben die Frage erörtert, ob nicht beim Diabetes die Fixation des Glykogens in den Zellen gestört ist und hierin das Wesentliche der Stoffwechselerkrankung zu suchen sei. Sie gehen von der Vorstellung aus, daß die Fixation des Glykogens durch die Zellen ein besonderer vitaler Vorgang sei, dessen Störung ein Haften des Glykogens in den Zellen hindere oder unmöglich mache.

Nach den soeben geschilderten Theorien wäre die Störung der Zuckerverbrennung darauf zurückzuführen, daß der Zucker nicht in Glykogen umgewandelt wird oder letzteres nicht fixiert wird und deswegen Zucker in die Zirkulation in allzu großer Menge gelangt. Es könnte nun weiterhin die Zuckerverbrennung gestört sein, indem ein anderer Prozeß als der

der Glykogenbildung nicht stattfindet. Diese Störung ist sicher keine absolute, denn eine gewisse Menge von Zucker wird auch in den schwersten Formen von Diabetes verbrannt. Da wir aber nichts näheres über die ersten Veränderungen wissen, die der Traubenzucker erfährt, ist es bis jetzt nicht möglich, auch nur Vermutungen über etwaige Störungen zu haben.

Der Hypothese einer Störung der Zuckerverbrennung steht als Ursache der Hyperglykämie die einer vermehrten Zuckerbildung gegenüber.

Nachdem diese Ansicht früher bereits eine große Anhängerzahl besessen hatte, dann aber mehr oder weniger verlassen worden war, ist sie neuerdings mehr in den Vordergrund getreten und ist von verschiedener Seite, so vor allem von *v. Noorden* und seinen Schülern (22), verteidigt worden. Folgende Gründe werden zu ihren Gunsten angeführt:

Es ist erwiesen, daß manche Glykosurien dadurch zustande kommen, daß die Leber ihre Glykogenvorräte ausschüttet, wobei Störungen der Zuckerverbrennung als solche vollkommen fehlen. Die Glykosurie nach der Piqûre von *Claude-Bernard,* nach Diuretindarreichung, vor allem nach Adrenalin, gehören hierher. Ist nach Adrenalindarreichung das Glykogen geschwunden, so wird durch weitere Gaben immer neues gebildet; die Substanz aktiviert, fördert die Bildung von Zucker bzw. Glykogen.

Als weiteres Argument ist das Verhalten des respiratorischen Quotienten angeführt worden. Bisher wurde der niedrige respiratorische Quotient, der beim Diabetes vorhanden ist, als Ausdruck und Folge einer mangelhaften Kohlehydratverbrennung aufgefaßt, da der Quotient um so niedriger ist, je weniger Zucker verbrannt wird. Man könnte diese Tatsache jedoch auch so erklären, daß Zucker aus anderem sauerstoffarmen Material, wie Eiweiß und Fett, gebildet wird, wobei der Quotient ebenfalls niedriger wird.

Als Stütze für diese Ansicht und als Beweis, daß auch im Diabetes eine Verbrennung der Kohlehydrate stattfindet, gilt folgender Versuch: Bei pankreaslosen Hunden, deren Leber ausgeschaltet ist, konnte ein respiratorischer Quotient von 1 beobachtet werden, so daß ein Unterschied gegenüber normalen Hunden nicht vorhanden war.

Normalerweise, meint *v. Noorden*, entsteht nur aus Kohlehydraten Glykogen, wird dieses aber nicht zurückgehalten und gelangt es schnell in den Säftestrom, so wird auch aus Eiweiß und Fett Zucker gebildet. Dieser Vorgang findet in der Leber statt und es erklärt sich so die erwähnte Wirkung, die die Leberausschaltung beim pankreaslosen Hunde auf den respiratorischen Quotienten ausübt.

Minkowski (23) hat dieser Auffassung gegenüber die alte Ansicht, daß die Verbrennung in erster Linie notgelitten habe, verteidigt und die erwähnten Argumente folgendermaßen zu widerlegen versucht: Richtig ist, daß beim Diabetes die Fähigkeit, Kohlehydrate zu verbrennen, nicht völlig aufgehoben ist, auch bei den schweren Formen wird noch Glykose verbrannt. Andrerseits muß aber zwischen einer primären Vermehrung der Zuckerbildung und einer sekundären, die nur Folge einer mangelhaften Verbrennung ist, unterschieden werden. Besteht das Unvermögen, Glykogen zu fixieren oder Zucker zu verbrennen, so ist ein ständiger Zuckerhunger vorhanden, zu dessen Befriedigung immer neuer Zucker gebildet wird.

Dieser Zustand müsse von einer primären Steigerung der Zuckerbildung, indem von vorneherein Zucker in anormaler Weise gebildet wird, getrennt werden.

Die Erhöhung des respiratorischen Quotienten unter gewissen experimentellen Bedingungen könne nicht maßgebend sein, da die Größe des respiratorischen Quotienten Schlüsse nur für normale Verhältnisse zulasse, aber nicht zur Annahme berechtige, daß Kohlehydrate verbrannt werden; die Verbrennung anderer Substanzen, z. B. von Milchsäure, liefern einen respiratorischen Quotienten von derselben Größe wie der Traubenzucker.

Schwierig ließe sich die Annahme einer normalen Zuckerverbrennung mit den heutigen Vorstellungen über das Auftreten der Acetonkörper vereinigen, wonach diese Substanzen beim Verbrennen der Kohlehydrate entweder nicht gebildet werden oder selbst eine Verbrennung erleiden.

Überblickt man die Argumente, die zugunsten der einen oder der anderen Hypothese beigebracht werden, so muß man zugeben, daß weder die einen noch die anderen voll beweiskräftig sind.

Aus dem vorhergehenden geht hervor, daß über die Ursachen der Hyperglykämie bis jetzt die Meinungen noch recht geteilt sind. In innigem Zusammenhange steht hiermit die weitere Frage, welches die Organveränderungen sind, die die Hyperglykämie herbeiführen. *Weintraud* hat bereits hier auseinandergesetzt, welchen Organen eine Bedeutung für den Zuckerstoffwechsel zukommt. Wir können uns daher im folgenden auf diejenigen Gesichtspunkte beschränken, die inzwischen zu dieser Frage beigebracht worden sind.

Seit den Versuchen von *Minkowski* und *Mering* gilt das Pankreas als das Organ, das die größte Bedeutung für den Zuckerstoffwechsel besitzt. Über die Art, wie das Pankreas seinen Einfluß ausübt, sind eine Reihe mehr oder weniger gut fundierter Hypothesen gemacht worden. Fast alle nehmen übereinstimmend an, daß die Drüse ein Sekret in das Blut abgibt, und daß diesem inneren Sekret die Wirkung auf den Zuckerstoffwechsel zukomme. Diese Theorie der inneren Sekretion ist durch eine Anzahl neuer Versuche noch weiter gestützt worden, von denen manche in der Tat große Beweiskraft besitzen. Zu nennen wären vor allem hier die Versuche von *Hédon* (24). Schaltet man zwischen Carotis und Jugularis eines pankreaslosen Hundes das Pankreas eines normalen Hundes ein, so wird der Diabetes nicht beeinflußt. Erfolgt die Einschaltung aber im Portalkreislauf (z. B. Arteria und Vena lienalis), so nimmt die Glykosurie stark ab. Danach würde die im Pankreas gebildete Substanz erst dann wirksam sein, wenn sie in die Leber gelangt. Im gleichen Sinne spricht die Tatsache, daß Injektion von Blutserum, das aus der Pankreasvene stammt, in einer Mesenterialvene die Glykosurie stark vermindert.

Beachtenswert sind auch die Versuche von *Carlson* und *Drewsman* (25). Exstirpiert man hochträchtigen Hunden das Pankreas, so scheiden sie keinen Zucker mehr aus; das Pankreas des Foetus vermag die Glykosurie zu hemmen. Entbindet man die Tiere, so tritt ein typischer Pankreasdiabetes ein.

Wiederholt ist die Ansicht vertreten worden, daß dieses innere Sekret die Bildung von Glykogen in der Leber begünstige oder ermög-

liche. Bei ihrer oben erwähnten Annahme, daß Glykogen vital von den Leberzellen fixiert werde, schreiben *Frank* und *Isaak* dem Pankreas diese Funktion zu.

Eine Reihe von experimentellen Untersuchungen spricht zugunsten der Auffassung, daß die Glykogenbildung oder -bindung durch das Pankreas begünstigt werde. *Boruttau* (26) fand, daß Pankreasextrakt, Durchblutungsblut zugesetzt, den Glykogenansatz fördert. *De Meyer* (27) stellt ebenfalls bei der Durchblutung von Leber normaler oder pankreasloser Hunde fest, daß Pankreasextrakt den Glykogenverlust vermindert, sogar die Bildung von Glykogen veranlaßt. Auch *Popper* und *Freund* (28) konnten nach intravenösen Injektionen von Traubenzucker bei Zusatz von Pankreassekret eine Vermehrung des Glykogens finden.

Nach einer anderen Auffassung, die vor allem von *v. Noorden* und seinen Schülern vertreten wird, liefert das Pankreas eine Substanz, die die Wirkung anderer Stoffe, welche die Überproduktion von Zucker bewirken, neutralisiert. In erster Linie kommt hier das Adrenalin in Betracht. *Weintraud* hat bereits die Versuche von *Löwi* über die Adrenalinempfindlichkeit von pankreaslosen Tieren angeführt. Als weitere Beweise hat man noch folgende Experimente angesehen: Durch gleichzeitige oder vorhergehende Injektion von Pankreasextrakt wird die Adrenalinglykosurie gehemmt (*Zülzer,* 29). Nach Unterbindung der Nebennierenvenen bleibt bei pankreaslosen Hunden die Glykosurie aus *(Zülzer). Frouin* (30) hat jedoch letztere Angabe nicht bestätigen können.

Aus diesen Tatsachen hat man geschlossen, daß das Pankreas eine Wirkung ausübt, die der des Adrenalin entgegengesetzt ist; es wirkt als „Dämpfer" auf die zuckerbildende Funktion der Leber. So verlockend diese Theorie auch ist, so muß doch zugegeben werden, daß die Tatsachen, auf die sie sich stützt, keineswegs beweisend sind. Die einen sind in ihren Resultaten nicht völlig unwidersprochen geblieben, die anderen lassen auch eine verschiedene Deutung zu.

Eine weitere Möglichkeit, die für die Rolle des Pankreas in Betracht kommt, ist die, daß das Pankreas eine Substanz liefert, die die Zuckerverbrennung ermöglicht. Eine wichtige Stütze für diese Hypothese ist in jüngster Zeit von *Knowlton* und *Starling* (31) beigebracht worden. Das Herz von Hunden, die durch Pankreasexstirpation diabetisch geworden sind, ist nicht imstande, den Blutzucker zu verbrennen, wenn man ihr eigenes Blut zur Durchströmung verwendet. Nach Zusatz von Pankreasextrakt erlangt es diese Eigenschaft wieder. Läßt man normales Blut durch ein solches Herz zirkulieren, so tritt eine Verminderung des Blutzuckers auf. Bei Durchströmung eines normalen Herzens mit Blut von pankreasdiabetischen Tieren wird zuerst Zucker verbrannt, nach einer gewissen Zeit hört die Zuckerverbrennung auf. *Knowlton* und *Starling* ziehen aus ihren Versuchen den Schluß, daß das Pankreas eine Substanz in das Blut abgibt, die die Zuckerverbrennung ermöglicht. In welcher Weise dieses „Hormon" wirkt, welcher Natur es ist, darüber liegen bis jetzt irgend welche Untersuchungen nicht vor. Diese Versuche scheinen uns für die Deutung der dem Diabetes zugrunde liegenden Störung von großer Bedeutung zu sein: sie zeigen, daß die Zuckerverbrennung in erster Linie gestört ist.

Die wichtige Rolle, die das Pankreas in der Ätiologie des menschlichen Diabetes spielt, drückt sich sehr deutlich in den Befunden aus, die von den pathologischen Anatomen gemacht worden sind. Freilich herrschen hier noch große Meinungsverschiedenheiten, die vor allem durch die Verschiedenheit der Auffassung über die Rolle der *Langerhans*schen Inseln bedingt sind. Die einen Autoren halten diese Inseln für besondere Drüsenpartien, an die die spezifische Sekretion des Pankreas gebunden ist, andere sehen in ihnen Teile des Pankreas, die weder funktionell noch morphologisch von den anderen Drüsenteilen verschieden sind. Diese gegensätzliche Auffassung findet sich natürlich auch in bezug auf die Bewertung pathologischer Befunde; von den Anhängern der Inseltheorie (es seien hier vor allem *Weichselbaum* [32], *Heiberg* [33] genannt), sind die Hauptveränderungen in diese Gebilde verlegt worden. *Weichselbaum* fand in 185 Fällen von Diabetes melitus, die er untersucht hat, Pankreasveränderungen, wobei hauptsächlich die *Langerhans*schen Inseln betroffen waren. In 53% der Fälle war eine hydrophische Degeneration derselben vorhanden, in 43% eine Atrophie der an Zahl stark verminderten Inseln, in den übrigen Fällen war eine Nekrose oder eine hyaline Degeneration mit Blutungen nachweisbar.

Heiberg legt hauptsächlich Wert auf die quantitativen Verhältnisse, die Zahl der Inseln beim Diabetes soll stark vermindert sein, auf 30—40 gegenüber etwa 120 beim normalen Menschen.

Einen völlig verschiedenen Standpunkt nimmt *v. Hansemann* (34) ein; auch er ist der Ansicht, daß das Pankreas regelmäßig verändert sei, doch komme den Inseln keine Bedeutung zu, da dieselben überhaupt keine selbständigen Gebilde seien. Als wesentliche Veränderungen sieht *v. Hansemann* Polysarcie mit interstitieller Entzündung und die sogenannte Granularatrophie des Pankreas an, bei der zwar häufig gröbere, makroskopische Veränderungen des Pankreas nicht zu sehen sind, hingegen mikroskopisch deutliche Zellalterationen zu erkennen sind.

So verschieden diese Befunde auch sind, so muß doch aus ihnen geschlossen werden, daß Pankreasveränderungen beim Diabetes recht häufig sind.

Ein weiteres Organ, dessen Bedeutung für den Zuckerstoffwechsel sicher steht, sind die Nebennieren. Im Vergleich zum Pankreas sind wir hier insofern besser gestellt, als uns das wirksame Produkt derselben bekannt ist. Die Auffassung, daß das Adrenalin den Übertritt des Leberglykogens in das Blut bewirkt, wird jetzt ziemlich allgemein geteilt; es mobilisiert das Leberglykogen. Man hat dieses in erster Linie aus den Versuchen über die Wirkung von Adrenalininjektionen gefolgert; als weiteren Beweis hat man die Verminderung des Blutzuckers bei Fehlen der Nebennieren (*Bierry* et *Maloizel* (35), *Porges* (36) oder bei mangelhafter Funktion derselben beim Morbus Addisonii gesehen. Freilich sind die letzteren Angaben nicht völlig unwidersprochen geblieben (*Frank* und *Isaac* [37]). Da nun Adrenalin ständig sezerniert wird, so liegt die Annahme nahe, daß das Adrenalin fortwährend einen Einfluß auf den Kohlehydratstoffwechsel ausübt.

Neben dieser Funktion, das Glykogen frei zu machen, wird von der *Noorden*schen Schule auf Grund der Versuche von *Pollak* (38) dem Adrenalin noch eine zweite Rolle zugeschrieben. *Pollak* konnte feststellen, daß

nach wiederholten Adrenalininjektionen hungernde Tiere wieder neues Glykogen, und zwar in großer Menge bilden. Es soll das Adrenalin die Bildung von Glykogen aus anderen Stoffen als aus Kohlehydraten, in erster Linie aus Eiweißkörpern ermöglichen; mit letzterer Annahme würde der nach Adrenalindarreichung beobachtete erhöhte Stickstoffumsatz in Einklang stehen. Folgender Versuch von *Porges* wird zugunsten dieser Hypothese angeführt. Nach Nebennierenexstirpationen ist bei Tieren trotz wochenlanger vorhergehender Fütterung mit Kohlehydraten Leberglykogen nur in Spuren vorhanden (zitiert nach *v. Noorden*).

Wie man sieht, wird hierbei eine Bildung von Zucker aus Eiweiß und Fetten angenommen. Daß aus Eiweiß Zucker entsteht, ist jetzt ziemlich sichergestellt, selbst der Prozeß der Bildung beginnt uns verständlich zu werden. Aus den Aminosäuren, die den Hauptbestandteil der Eiweißkörper ausmachen, entstehen Ketosäuren, so ist Gelegenheit zur Bildung von Oxysäuren und Kondensationen gegeben, wobei Glykose gebildet werden kann. Es ist sehr wohl möglich, daß dieser Prozeß bereits normalerweise eine nicht unbeträchtliche Höhe erreicht. Daneben wird den Eiweißkörpern noch eine andere Rolle bezüglich der Zuckerbildung zugeschrieben. *Kolisch* (39) vertritt seit langem die Auffassung, daß die Verbrennung des Eiweißmoleküls einen Reiz zu erhöhter Zuckerproduktion abgebe. In der letzten Auflage seines Buches wird ein ähnlicher Standpunkt auch von *v. Noorden* vertreten. Wir werden auf diesen Punkt später bei Besprechung der Therapie noch zurückkommen.

Die Bildung von Zucker aus Fett ist noch nicht erwiesen; sie wird vielfach angenommen, da in manchen extremen Fällen von Diabetes die ausgeschiedenen Zuckermengen zu groß erscheinen, als daß sie allein aus Eiweiß herstammen können. Die Höhe des Quotienten D:N (Dextrose: Stickstoff) spricht in diesen überaus seltenen Fällen dafür, daß stickstofffreies Material zur Zuckerbildung herangezogen wird. Auch aus dem Verhalten des respiratorischen Quotienten hat man Schlüsse nach dieser Richtung ziehen wollen. Wie wenig sicheres in dieser Frage festgestellt ist, geht daraus hervor, daß selbst *v. Noorden*, der für eine Bildung von Zucker aus Fett eintritt, zugibt, daß kein Versuch noch vorhanden ist, der für eine Bildung von Zucker aus Fett beweisend wäre.

Interessant sind die Beziehungen der Nebennieren und der Adrenalinsekretion zum Nervensystem. Es wird jetzt ziemlich allgemein angenommen, daß die Piqûre von *Claude-Bernard* auf dem Umwege über die Nebennieren ihre glykosurische Wirkung entfaltet; es findet eine Reizung gewisser Zentren statt, die auf dem Wege des Sympathicus über den linken Nervus splanchnicus zu den Nebennieren gelangt und hier eine erhöhte Adrenalinsekretion auslöst. Dasselbe gilt von einer Reihe von anderen Glykosurien (Asphyxie, Diuretin u. a.).

Die weitere Frage ist nun, wie das Adrenalin selbst auf die Leberzelle wirkt. Nach den Versuchen von *Langley* und *Elliot* wirkt es auf die Teile der Zellen, die spezifisch auf den Nervus sympathicus eingestellt sind, ob hierbei eine Anregung zu vermehrter Fermenttätigkeit der Leberzellen erfolgt oder die Wirkung eine andere ist, ist noch unbekannt.

Die Vorstellungen über die Beziehungen zwischen Pankreas und Nebennieren haben wir bereits erörtert.

Vor kurzem ist von *Wilenko* (40) eine andere Ansicht bezüglich der Adrenalinwirkung geäußert worden. Während im allgemeinen bei einer Hyperglykämie der respiratorische Quotient größer wird, bleibt bei der nach Adrenalindarreichung eintretenden Vermehrung des Blutzuckers diese Steigerung aus. Der Grund dieses Verhaltens ist nach *Wilenko* darin zu suchen, daß die Zuckerverbrennung durch das Adrenalin gehindert wird; die Hauptwirkung des Adrenalin liege in der Störung der Glykolyse. Die Zuckermobilisierung selbst sei nur eine Folge dieser Störung.

Von den anderen Drüsen mit innerer Sekretion, die eine Bedeutung für den Kohlehydratstoffwechsel besitzen, wäre hier nur noch die Hypophyse zu erwähnen; bezüglich der Schilddrüse liegen neue Versuche nicht vor, wir können daher auf die Ausführungen von *Weintraud* verweisen.

Über die Rolle der Hypophyse herrschen noch starke Meinungsdifferenzen. Injektion von Hypophysenextrakt ruft zuweilen Glykosurie hervor, beim Menschen nur alimentäre Glykosurie, während sie im nüchternen Zustande wirkungslos bleibt. 1—2 Stunden nach einer kohlehydratreichen Nahrung äußert sich die Wirkung in einer starken Glykosurie. Beim leichten Diabetes kann die Wirkung in einer Verminderung der Toleranz sich geltend machen (*Claude* und *Baudouin* [41]). *Cushny* (42) und seine Mitarbeiter stellen fest, daß Exstirpation der Hypophyse eine Steigerung der Toleranz für Kohlehydrate hervorruft, Überfunktion der Drüse hingegen eine Abnahme der Toleranz zur Folge hat. Hiermit stehen die vor kurzem veröffentlichten eingehenden Untersuchungen von *Aschner* (43) in Widerspruch. Dieser Autor kommt zum Schlusse, daß der Hypophyse selbst kein direkter Einfluß auf den Zuckerstoffwechsel zukomme, sondern daß in unmittelbarer Nähe der Drüse am Boden des 3. Ventrikels sich Centren finden, deren Reizung Glykosurie hervorruft. Verletzung des Tuber cinereum ruft Zuckerausscheidung im Harne hervor, genau so wie die Piqûre von *Claude-Bernard*. Es handelt sich wohl auch hier um Reizung zentraler Sympathicusbahnen, da nach Durchschneidung der Nervi splanchnici die Glykosurie ausbleibt. *Aschner* möchte die bei Hypophysentumoren bestehende Glykosurie auf Reizung dieser Teile zurückführen.

Tiere, denen die Hypophyse exstirpiert ist, sind wenig adrenalinempfindlich, so daß die Adrenalinglykosurie bei ihnen nur schwach oder gar nicht auftritt. Es verhält sich die Hypophyse ähnlich wie die Schilddrüse und im System der Drüsen mit innerer Sekretion, wie sie die Wiener Schule aufgestellt hat, sind Hypophyse und Thyreoidea an derselben Stelle einzureihen.

Die tatsächlichen Ergebnisse über die Rolle der verschiedenen Organe beim Diabetes lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Die Bedeutung des Pankreas ist in den letzten Jahren weiter gestützt worden; die Beweise für das Vorhandensein einer inneren Sekretion haben sich vermehrt. Am sichersten fundiert erscheint die Annahme, daß ein von dem Pankreas sezernierter Stoff nötig ist, damit die Gewebe den Zucker verbrennen. Die andere Hypothese einer antagonistischen Rolle von Pankreas und Nebenniere ist experimentell viel weniger sicher fundiert und durch keine Tatsache bis jetzt hinreichend gestützt.

Eine Änderung der Funktion der Nebenieren beim menschlichen Diabetes etwa im Sinne einer gesteigerten Adrenalinsekretion ist nicht nachweisbar.

Wahrscheinlich ist es, daß der Einfluß des Nervensystems auf dem Wege des Sympathicus über die Nebennieren hin erfolgt und die vermehrte Adrenalinproduktion eine erhöhte Abgabe von Glykogen ins Blut bewirkt.

Die große Bedeutung der Leber für den Zuckerstoffwechsel ergibt sich aus ihren Beziehungen zum Glykogen, sie erscheint als regulierendes Organ für den Zuckerhaushalt, indem der Aufbau und Abbau teilweise wenigstens in ihr stattfindet. Ob außerdem noch die Mitarbeit der Leber nach anderer Richtung notwendig ist (z. B. Aktivierung des Pankreassekrets), ist noch ungewiß.

Über den Zuckernachweis im Harn.

Nicht unwichtig scheint es mir zu sein, kurz auf den Nachweis von Zucker im Harn einzugehen. Auch hiermit hat man sich vielfach in neuerer Zeit beschäftigt, namentlich viele Methoden zu seiner quantitativen Bestimmung angegeben.

Was den qualitativen Nachweis von Zucker anlangt, so ist es jedem Untersucher geläufig, daß das Auffinden kleiner Zuckermengen mit Hilfe von Kupfersulfat und Natronlauge (*Trommer*sche Probe) schwierig ist. Statt das Kupfersulfat zu dem mit Natronlauge versetzten Harn tropfenweise zuzufügen, haben von jeher viele Untersucher (u. a. *Naunyn*) zuerst Kupfersulfat zugesetzt, dann Natronlauge, die Lösung des Kupferhydrates ist so eine viel bessere. Bei zuckerarmen Harnen ist aber die Schwierigkeit die gleiche wie bei dem umgekehrten Vorgehen, indem der Ausfall der Probe zweifelhaft ist und keine sicheren Schlüsse gestattet.[1]) Nach dieser Richtung stellt die *Benedikt*sche (44) Probe einen Fortschritt dar, indem bei ihr eine Reihe von störenden Momenten wegfallen, die die Schwierigkeiten der *Trommer*schen Probe ausmachen; es wirken bei ihr Harnsäure, Xanthinbasen, Kreatinin nicht reduzierend und geben so zu Unsicherheiten keinen direkten Anlaß.

Benedikt benützt als Alkali statt Natron- oder Kalilauge Soda, wodurch die Oxydation des Zuckers und Reduktion des Kupferoxyds einen anderen Verlauf annehmen.

Das Reagenz ist folgendermaßen zusammengesetzt:

17·3 *g* Kupfersulfat, 173 *g* Natrium citricum, 100 *g* wasserfreie Soda, 1 *l* Wasser.

Von dieser Lösung werden in einem Reagenzglas 5 cm^3 mit 8 bis 10 Tropfen Harn 1—2 Minuten lang stark gekocht, nach Erkalten erscheint nun die Flüssigkeit je nach der Menge des Zuckers rotgelb oder rot oder bei wenig Zucker grün, bei Mengen unter 0·03% tritt erst nach

[1]) Vgl. *Salkowski*, Über die *Trommer*sche Probe. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 79, pag. 164 (1912).

Erkalten Änderung der Farbe auf. Bei Abwesenseit von Zucker bleibt der Harn unverändert. Die Probe ist zuverlässig und gut, daher empfehlenswert. Das Reagens ist außerdem haltbar.

Auch die quantitative Zuckerbestimmung nach *Benedikt* mit dem angegebenen Reagens ist recht brauchbar. Näher kann hier auf die Methode nicht eingegangen werden.

Therapie des Diabetes mellitus.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, daß wir in der Erkenntnis der Ätiologie des Diabetes wohl einige Fortschritte gemacht haben, daß wir aber noch weit davon entfernt sind, dieselbe klar zu überblicken. Es ist bis jetzt darum auch nicht möglich gewesen, eine Behandlung des Diabetes zu finden, die auf ätiologische Momente gestützt ist. Selbst eine Trennung der ätiologisch verschiedenen Diabetesformen ist noch völlig unmöglich. Sicherlich wäre es sehr wertvoll, wenn wir im einzelnen Fall entscheiden könnten, wie groß die Beteiligung der verschiedenen in Betracht kommenden Faktoren, z. B. der Einfluß des Nervensystems oder der Leber usw. wäre. In Wirklichkeit scheinen mehrere dieser Faktoren zusammenzutreffen, ohne daß es jedoch möglich wäre, jedem die ihm zukommende Rolle zu erteilen. Für eine Beurteilung der Fälle bleibt allein die klinische Erfahrung übrig, die uns aber nicht in den Stand setzt, feste Normen aufzustellen, die eine Verallgemeinerung gestatten.

Die experimentellen Untersuchungen haben eine feste Unterlage für die Behandlung des Diabetes nicht ergeben. Nicht daß es an Versuchen gefehlt hätte, die Kenntnisse, die hier gewonnen worden sind, zu verwerten, sie sind aber alle erfolglos geblieben.

Weintraud hat diese Bestrebungen, eine ätiologische Therapie zu finden, bereits besprochen, so alle Versuche mit Substanzen, die aus dem Pankreas hergestellt sind oder auf das Pankreas wirken sollen. Inzwischen hat sich gezeigt, daß die damals gerade bekannt gewordene günstige Wirkung von Pankreasextrakten, die *Zülzer* beim schweren Diabetes erzielte, anders zu erklären sind als durch eine direkte Beeinflussung des Krankheitsprozesses selbst. Die Injektionen rufen Fieber und schwere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens hervor, die eine Abnahme der Glykosurie und eine Ausscheidung der Acetonkörper bewirken (*Forschbach* [45]) und so einen Erfolg vortäuschen.

Unter den Medikamenten, die seit langem zur Bekämpfung der Glykosurie empfohlen worden sind, nehmen die Sedativa mit die erste Stelle ein.

Die Rolle, die das Nervensystem beim Zuckerstoffwechsel spielt, ist, wie oben ausgeführt wurde, durch die neueren Untersuchungen dem Verständnis etwas näher gerückt und man könnte geneigt sein, die Wirkung der Beruhigungsmittel des Nervensystems mit Hilfe der erzielten Resultate zu deuten. Klinisch tritt der Einfluß des Nervensystems auf den Diabetes sehr häufig deutlich hervor, indem Aufregung eine Steigerung, Beruhigung eine Abnahme der Glykosurie hervorrufen. In solchen Fällen erweisen sich

Bromsalze, Opium, Salicylsäurepräparate, Antipyrin als nützlich und es liegt nahe, anzunehmen, daß durch diese Mittel die Centren, die auf dem Wege des Sympathicus den Zuckerstoffwechsel beeinflussen, beruhigt werden. Neuere Untersuchungen von *E. Neubauer* (46) zeigen jedoch, daß die Erklärung dieser Wirkung nicht ganz so einfach ist.

Mit der Einwirkung auf das Nervensystem, die bei der Behandlung des Diabetes nicht vernachlässigt werden darf, ist jedoch nur ein Faktor berücksichtigt. Das Wesentliche, die Störung des Zuckerhaushaltes oder gar der Zuckerverbrennung, wird hierdurch nicht beeinflußt.

Medikamente, die nach dieser Wirkung einen Einfluß ausüben, kennen wir nicht. Man hat wohl versucht, durch Hefepräparate die diastatische Kraft des Organismus zu erhöhen, von der Voraussetzung ausgehend, daß diese beim Diabetes besonders notgelitten hat. Es werden immer wieder Erfolge dieser Behandlungsmethode mitgeteilt, ich selbst habe jedoch nie irgend welchen Nutzen von ihrer Verwendung gesehen, auch *v. Noorden* konnte sich von einer günstigen Wirkung nicht überzeugen. Ganz dasselbe gilt von der Verwendung von Diastase.

Fälle, in denen Syphilis ätiologisch eine Rolle spielt, sind selten. Einen sehr instruktiven Fall teilt *Umber* (47) mit. Ein 48jähriger Mann, der vor 13 Jahren Lues acquiriert hatte, zeigte seit 2 Jahren Symptome eines Diabetes, er magerte ab, hatte Erscheinungen von Insufficienz des Pankreas, das als Tumor gut zu fühlen war. Er schied anfangs 113·4 *g* Zucker aus, bei Einnahme von 147 *g* Kohlehydraten, in den nächsten Tagen wurden von 378 *g* Kohlehydraten 188·4 *g* ausgeschieden. Nach Injektion von 0·4 *g* Salvarsan Heilung der Pankreatitis und des Diabetes, der Kranke ertrug in der Folgezeit Kohlehydrate in beliebiger Menge.

Derartige Beispiele sind selten, andere in der Literatur vorhandene sind viel zweifelhafter. Natürlich wird man in allen Fällen, bei denen die Möglichkeit eines Zusammenhangs mit einer syphilitischen Erkrankung besteht, versuchen, durch die Behandlung der Syphilis den Diabetes zu beeinflussen, ohne sich jedoch in allen Fällen einen Erfolg zu versprechen.

Von Erkrankungen von Organen, die für die Verbrennung des Zuckers von Bedeutung sind, möchte ich hier noch die Schilddrüsenerkrankungen anführen.

Es sind eine Reihe von Fällen von Diabetes bei *Basedow*scher Erkrankung beschrieben worden, in denen mit Besserung der Schilddrüsenaffektion auch eine Besserung oder gar Verschwinden des Diabetes verzeichnet ist. Ich habe ebenfalls solche Beispiele gesehen. Eine ausschließlich auf den Diabetes gerichtete Behandlung scheint mir in solchen Fällen nicht angezeigt, eine strenge antidiabetische Kost würde die auslösende Erkrankung der Schilddrüse nur steigern und vielleicht den Diabetes ungünstig beeinflussen.

Ich habe in derartigen Fällen, wie sonst bei *Basedow*scher Krankheit, hauptsächlich vegetarische Kost verordnet und reichlich Kohlehydrate ohne Rücksicht auf den Diabetes gegeben; ich sah mit Rückgang der Symptome des Basedow den Diabetes von selbst verschwinden. *v. Noorden* sah bei 29 derartigen Fällen meistens einen günstigen Verlauf des Diabetes, einige davon verliefen allerdings stark progredient.

In der größten Mehrzahl der Fälle von Diabetes ist jedoch kein Anhaltspunkt vorhanden, der uns gestattet, die Erkrankung von einer anderen Seite her zu beeinflussen, so daß eine direkte Behandlung nötig ist. Eine ätiologische Behandlung ist nun nicht möglich, da wir über Ursachen des Diabetes nichts wissen. Unsere Therapie muß sich deshalb darauf beschränken, eine symptomatische zu sein, deren Nutzen hier allerdings sehr hoch zu bewerten ist. Das Symptom, das uns zum Wegweiser in der Behandlung dient, ist die Glykosurie. Praktisch wird sie es immer bleiben, obwohl wir wissen, daß in vielen Fällen trotz Schwindens der Zuckerausscheidung im Harn der Blutzucker noch erhöht sein kann, demnach ein latenter Diabetes noch besteht.

Die Behandlung der Glykosurie ist bisher eine rein diätetische. Seitdem es eine solche Therapie des Diabetes gibt, hat man die Frage aufgeworfen, ob es berechtigt ist, derart vorzugehen und ein Symptom zur Richtschnur der Behandlung zu wählen.

Die Tatsache, daß trotz jahrelangen Bestehens einer Glykosurie das Befinden oft ausgezeichnet bleibt, ist in der Tat geeignet, den Gegner einer symptomatischen diätetischen Behandlung immer wieder neue Stützen zu geben.

In manchen, allerdings seltenen Fällen kann man sich kaum des Eindrucks erwehren, daß dieser Weg den Patienten nur wenig genützt hat, und man bleibt im Ungewissen, ob diese Art des Vorgehens auch berechtigt war. In der weitaus größten Mehrzahl ist aber der Nutzen der diätetischen Therapie unverkennbar und der Vorteil der Behandlung der Glykosurie so auffällig, daß kein Zweifel über den Wert der Behandlung vorhanden sein kann.

Auf dem Gebiete der diätetischen Therapie sind in den letzten Jahren eine Reihe von Fortschritten gemacht worden. Es ist vor allem die Verwendung der Kohlehydrate in der Kost der Zuckerkranken, die der Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen ist. Der Ausgangspunkt hierzu ist die von *v. Noorden* angegebene Haferkur gewesen. *v. Noorden* hatte gefunden, daß Hafermehl unter bestimmten Bedingungen Diabetikern gereicht, ausgezeichnet vertragen wurde. Zur Erzielung eines Erfolges war es hierbei nötig, genau festgelegte Regeln einzuhalten: Es mußten Gemüsetage der Haferperiode vorangehen, die Diabetiker selbst von der schweren Form der Erkrankung befallen sein, und schließlich das Hafermehl in einer bestimmten Art genommen werden. Fleischeiweiß war ganz zu vermeiden, Eier und Pflanzeneiweiß unter bestimmten Voraussetzungen gestattet.

Es fiel die Bekanntgabe dieser Erfolge vor ca. 10 Jahren in eine Periode der Diabetesbehandlung, in der das Bestreben, die Kohlehydrate zu vermeiden, die wissenschaftliche Medizin sozusagen vollständig beherrschte. Die Tatsache, daß Kohlehydrate unter den 3 Bestandteilen unserer Nahrung weit mehr als Eiweiß und Fett die Glykosurie steigern, ist so augenfällig, daß man anfangs die Wirkung der Haferkur stark anzweifelte. Nicht zum geringsten lag dies daran, daß die Fälle, in denen die Kur Erfolg brachte, von vornherein nicht erkannt werden konnten, es war ein reines Glücksspiel, in dem jedoch die Mißerfolge weit häufiger waren als die Erfolge. Sicherlich ist es allein der Autorität des Autors, der die Kur empfohlen hatte, zuzuschreiben, daß dieselbe nicht völlig in Vergessenheit geriet.

Allmählich kamen Nachprüfungen, zum Teil den Erfolg bestätigend, teilweise Mißerfolge berichtend. Die Ursache des Erfolges blieb rätselhaft. Man suchte sie vor allem in besonderen Eigenschaften des Hafers. Noch im Vorjahre wurde diese Ansicht von *Magnus-Levy* (48) verteidigt, der sie allerdings bald darauf aufgab. An Verteidigern dieser Auffassung fehlt es jedoch auch heute nicht, *v. Noorden* selbst scheint ebenfalls in der neuesten Auflage seines Buches daran festzuhalten, ohne jedoch dies genauer zu präzisieren. Es war vor allem *Klotz,* der in neuerer Zeit auf Grund zahlreicher experimenteller Untersuchungen Belege für diese Ansicht beizubringen versucht hat. *Klotz* (49) stützt sich hierbei in erster Linie auf Versuche, die von einer Theorie von *Rosenfeld* ihren Ausgang nehmen. *Rosenfeld* (50) fand, daß per os verabreichter Traubenzucker imstande ist, die Bildung einer Fettleber beim phloridzinvergifteten Hunde zu verhindern, intravenös gegebener Zucker hingegen nicht; der Grund sei darin zu sehen, daß im ersteren Fall der Zucker in Glykogen umgewandelt werde, hingegen bei intravenöser Zufuhr der Zucker nicht über das Glykogen abgebaut werde.

Klotz untersuchte das Verhalten von Weizenmehl und Hafermehl in bezug auf ihre Fähigkeit, die Bildung einer Fettleber beim phloridzindiabetischen Hunde zu verhindern; hierbei ergaben sich zwischen den zwei Mehlarten deutliche Unterschiede. Das Weizenmehl hinderte meistens diese Bildung ganz ähnlich wie Traubenzucker, Hafermehl hingegen nicht; *Klotz* folgert hieraus, daß die beiden Mehle einen verschiedenen Abbau im Darme erleiden müssen: das Hafermehl würde in Form von Kohlehydratsäuren resorbiert, das Weizenmehl als Traubenzucker. Die Bakterienflora des Darmes besorge diesen Abbau. Als Stütze für diese Ansicht führt *Klotz* Versuche an, in denen durch Einhalten einer besonderen Kost eine Änderung der Bakterienflora des Darmes zu erwarten war und in denen Weizenmehl ähnlich wie Hafermehl wirkte. Wurden die Tiere einige Zeit lang auf einer Milchkost oder kohlehydratreichen Nahrung gehalten, so gelang es mit Weizenmehl dasselbe zu erzielen wie mit Hafermehl. Nach langdauernder Fleischnahrung hingegen verhielt sich Hafermehl ebenso wie Weizenmehl. Ein Unterschied im Verhalten der beiden Mehlarten war übrigens auch bei Untersuchungen im Reagenzglase zu erkennen: gegenüber diastatischen Fermenten, bei der Vergärung, in bezug auf Säurebildung, bei dem proteolytischen Abbau fanden sich deutliche Differenzen.

Baumgarten und *Grund* (51) konnten die Versuche von *Klotz* an phloridzinvergifteten Tieren nicht bestätigen, vielleicht finden diese Widersprüche in den Resultaten ihre Erklärung durch die Versuche von *Klotz,* die den Einfluß der Nahrung der Vorperiode zeigen.

Nach dieser Auffassung soll demnach der Abbau des Hafermehls im Darm zu Kohlehydratsäuren, der des Weizenmehls zu Traubenzucker stattfinden.

Gegen diese Hypothese lassen sich eine Reihe von Einwänden machen. In erster Linie ist die *Rosenfeld*sche Versuchsanordnung noch keineswegs so gut gestützt, als daß sie ohne weiteres als Grundlage zur Erklärung unbekannter Tatsachen herangezogen werden kann. Zucker auf intravenösem Wege gegeben, führt, wie zahlreiche Versuche zeigen und wie *Freund* und

Foppert noch jüngst festgestellt haben, zu einer sehr ausgesprochenen Bildung von Glykogen, die sich quantitativ nur wenig von der nach Darreichung des Zuckers per os unterscheidet. Diese eine Grundlage der *Rosenfeld*schen Versuchsordnung ist somit hinfällig und demnach auch der Schluß, daß der Abbau des Zuckers auf andere Weise erfolge. Die Auffassung, daß der aus Hafermehl gebildete Zucker zu Kohlehydratsäuren oxydiert werde und deswegen anders wirke als Traubenzucker, ist durch keine Tatsache gestützt. Es sprechen im Gegenteil manche Tatsachen gegen eine solche Annahme; die Kohlehydratsäuren sind nicht so leicht verbrennbar, daß nach Bildung größerer Mengen, wie sie aus 250 *g* Hafermehl entstehen müßten, auch eine völlige Verbrennung derselben wahrscheinlich ist. Irgendwelche Zeichen des Auftretens von Kohlehydratsäuren sind jedoch nicht zu finden; man kann sie weder direkt im Harne nachweisen, noch indirekt; das Harnammoniak ist an den Mehltagen nicht vermehrt. Andrerseits ist es sicher, daß Hafer als Zucker resorbiert wird, wie die Untersuchungen des Blutzuckers zeigen; auch in den Fällen, in denen eine ausgesprochene günstige Wirkung des Hafermehls vorhanden ist, läßt sich eine Vermehrung des Blutzuckers nachweisen. Der Beweis dafür, daß eine Umwandlung des Mehles im Darm durch Bakterien nicht unerläßlich für die eine günstige Wirkung ist, könnte am besten dann erbracht werden, wenn es gelänge, auf anderem Wege Zucker dem Organismus zuzuführen und dieser in gleicher Weise günstig wirken würde. Ich habe Versuche mit intravenösen Zuckerinfusionen gemacht, doch sind die Verhältnisse derartig kompliziert, daß es nicht gelingt, auf diesem Wege zu einem eindeutigen Resultat zu gelangen.

Aber selbst wenn man von allen diesen Punkten absieht, ist genügend Material vorhanden, um zu zeigen, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen Weizenmehl und Hafermehl nicht bestehen kann: es sind dieses die klinischen Erfahrungen, die hierüber vorliegen, und schließlich müssen diese den Ausschlag in einer Frage geben, die rein klinisch ist.

Sie zeigen aufs deutlichste, daß die Verordnung von Weizenmehl nicht ein Hazardspiel darstellt, sondern daß von vornherein der Erfolg der Darreichung bestimmt werden kann.

Ich habe im Vorjahre auf Grund von Beobachtungen an 35 Diabetikern gezeigt, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen den beiden Mehlarten in bezug auf ihre Wirkung auf die Glykosurie nicht besteht (52). Daß geringe Unterschiede vorhanden sind, ist nach der verschiedenen Zusammensetzung der Mehle, der verschiedenen Beschaffenheit ihrer Stärkekörner selbstverständlich. Für die Behandlung des Diabetes treten jedoch diese Differenzen ganz zurück und es sind andere Momente, denen eine viel größere Bedeutung zukommt.

In erster Linie die Schwere des Falles. *v. Noorden* gab bisher in allen seinen Publikationen an, daß es nur gewisse Fälle schwererer Erkrankung seien, bei denen die Hafermehlkur mit Vorteil angewandt werden könne. Welche Fälle es sind, wie sie zu charakterisieren sind, konnte nicht gesagt werden, es mußte der Erfolg dem Zufall überlassen werden. Ich habe nun gezeigt, daß in Wirklichkeit die Dinge nicht so liegen, daß im Gegenteil je leichter die Erkrankung, um so größere Mengen von Mehl ertragen werden. Hiermit verliert die Haferkur einen Teil ihres rätsel-

haften Wesens, indem die allgemeinen Gesetze der diabetischen Glykosurie auch auf sie anwendbar werden; je schwerer die Erkrankuug, um so geringer die Toleranz für die Kohlehydrate. *v. Noorden* hat sich hierüber in der neuesten Anflage seines Buches dahin geäußert, die Erklärung dieser Tatsache liege darin, daß in den leichtesten Fällen die Toleranz für alle Kohlehydrate vorübergehend stark durch Einschaltung von strenger Kost gehoben werden kann. Es kann diese Deutung jedoch nicht zutreffen, da auch ohne Einschaltung einer strengen Kost das Mehl in leichten Fällen sehr gut ertragen wird.

Inzwischen sind von einer ganzen Reihe von Autoren Bestätigungen meiner Auffassung veröffentlicht worden. *Baumgarten* und *Grund* konnten keinen Unterschied zwischen Hafer- und Weizenmehl finden. Zum gleichen Schlusse gelangten *Magnus-Levy, Strauss, Petersen, Rolly* und *Schilling, Schirokauer* und noch kürzlich *Severin* und *Roth* (53—60).

Alle diese Autoren fanden in voller Bestätigung meiner Versuche sowohl bei leichten als bei schweren Fällen, daß ein prinzipieller Unterschied zwischen den verschiedenen Formen nicht besteht.

Klemperer (61) hat weiterhin gezeigt, daß sogar mit Traubenzucker sich ähnliche Erfolge erzielen lassen wie mit Mehl, trotzdem seine viel raschere Resorption bedeutend ungünstigere Bedingungen nach sich zieht.

Strauss hat dasselbe für die Lävulose festgestellt und dementsprechend Inulinkuren empfohlen (Inulin ist ein aus Lävulose bestehendes Polysaccharid).

Die übereinstimmenden Resultate aller dieser Versuche zeigen, daß von einem Glückspiel nicht die Rede sein kann. Es muß vielmehr das Gelingen der Kur mit anderen Gründen zusammenhängen. Wir haben bereits oben die Schwere der Erkrankung als einen sehr wesentlichen Faktor genannt. Für eine erfolgreiche Anordnung ist es von großer Bedeutung, welcher Form der Diabetes angehört, ob es sich um einen Fall leichter oder schwerer Art handelt. Eine Vernachlässigung dieses Punktes muß dazu führen, daß der Erfolg in der Tat völlig dem Zufall überlassen wird.

Für das Gelingen der Kur ist fernerhin die Höhe des Blutzuckergehaltes von großer Bedeutung. Bis zu einem gewissen Grad ist dieses selbstverständlich. Die Vermehrung des Blutzuckers geht parallel mit der Schwere des Diabetes. Je schwerer die Erkrankung, um so höher der Blutzuckerspiegel und um so schlechter die Ausnützung der Kohlehydrate. Dieser Parallelismus braucht aber nicht immer zu bestehen. Es können leichte Fälle infolge unzweckmäßiger Nahrung eine Hyperglykämie aufweisen, die die schwererer Fälle mit geregelter Diät übertrifft.

Es ergibt sich nun, daß bei hohem Blutzuckergehalt die Verbrennung des Zuckers eine viel schlechtere ist. Bei starker Hyperglykämie kann auch in leichten Fällen eine mangelhafte Ausnutzung des Zuckers erfolgen und es kann umgekehrt in schweren Fällen, in denen ein Herabdrücken des Blutzuckergehaltes möglich ist, eine nicht unerhebliche Menge Zuckers verbrannt werden. Dieser Einfluß der Hyperglykämie stellt gewissermaßen einen Circulus vitiosus dar. Die Schwere des Diabetes geht parallel mit dem Blutzuckergehalt; je höher dieser ist, um so schlechter die Zuckerverbrennung. In leichten und mittelschweren Fällen läßt sich dies unschwer zeigen. Geht durch unzweckmäßige Kost der Blutzucker in die Höhe, so

sinkt die Toleranz für Kohlehydrate; setzt man den Blutzucker herab, so kann in der kürzesten Zeit eine bessere Verbrennung von Zucker erfolgen. Aus diesen Tatsachen läßt sich auch die Notwendigkeit eines bestimmten Vorgehens, wie es *v. Noorden* für schwerere Fälle vorschrieb, verstehen, und es erklärt sich so die Wirkung der Gemüsetage, die der Darreichung von Mehl vorangehen müssen.

Umgekehrt ist verständlich, daß die durch reichliche Einnahme von Kohlehydraten hervorgerufene Hyperglykämie auch das Verbrennungsvermögen für Zucker wieder schädigt. Ich habe durch Bestimmung des Blutzuckers diese Auffassung zu stützen gesucht. Zu dem noch geringen Material, über das ich anfangs verfügte, habe ich inzwischen Neues sammeln können.

Severin hat an der *Minkowski*schen Klinik meine Angaben nachgeprüft und ist auch bezüglich des Blutzuckers zu der gleichen Ansicht gelangt: „Der Blutzuckerspiegel ist für den Erfolg der Kur einzig und allein maßgebend."

Diese Tatsachen vermögen das Wesen der Toleranzerhöhung dem Verständnis näherzubringen. Der Umstand, daß trotz Darreichung von Kohlehydraten eine Steigerung der Toleranz auftreten kann, beweist, daß die Ursache dieser Erscheinung nicht in einer Schonung der Zucker verbrennenden Organe liegen kann, sie ist vielmehr einzig und allein in einer Änderung der Hyperglykämie zu suchen. Steigen und Fallen des Blutzuckerspiegels schädigen oder bessern die Toleranz und diese Änderung kann sich sehr rasch vollziehen.

So wird verständlich, warum die Einnahme von übergroßen Mengen von Kohlehydraten bereits nach kurzer Zeit das Verbrennungsvermögen für Kohlehydrate herabsetzt, umgekehrt warum durch Entziehung der Kohlehydrate in kurzer Zeit die Toleranz wieder steigt. Diese Tatsache vermag noch weiter unsere Erkenntnis über die Ursache der Wirkung der *v. Noorden*schen Haferkuren zu fordern. Noch wirksamer als die Entziehung von Kohlehydraten allein ist natürlich die völlige Abstinenz von Nahrung.

Durch dieselbe wird der Organismus gezwungen, sein eigenes Reservematerial anzugreifen und dasselbe als Brennstoff zu verwenden. Besteht eine Hyperglykämie, so enthält nicht allein das Blut mehr Zucker als normalerweise, sondern auch Gewebe und Gewebsflüssigkeit weisen diese Vermehrung auf. Ist der Organismus auf sein Reservematerial angewiesen, so wird auch dieser Zucker herangezogen. Es schwindet infolgedessen die Hyperglykämie, solange der Diabetes noch nicht so schwer geworden ist, daß auch im Hunger eine erhebliche Produktion von Zucker stattfindet und zur dauernden Hyperglykämie führt. Aber selbst letztere wird durch Hunger herabgedrückt, ohne freilich gänzlich zu verschwinden. Dieses Schwinden oder Sinken der Hyperglykämie führt, wie oben auseinandergesetzt, eine Steigerung der Toleranz herbei. Es läßt sich auf diese Weise ungezwungen erklären, warum in schweren Fällen das Vorausschicken von Gemüsetagen für das Gelingen der Hafermehlkuren notwendig ist. In schwereren Fällen ist dieses in der Tat nötig, falls man genau nach dem *v. Noorden*schen Schema verfährt. In leichteren Fällen hingegen ist es keineswegs notwendig auf diese Art vorzugehen, wie ich an zahlreichen

Beispielen zeigen konnte. Ist nämlich die Hyperglykämie eine schwache, rein alimentäre, so bedarf es keines vorangehenden Hungerns, um sie herabzudrücken. Der diabetische Organismus vermag dann die Kohlehydrate auch ohne Gemüsetage zu verwerten. Für die Anwendung der Kuren in der Praxis ergeben sich aus diesen Tatsachen eine Reihe von Schlüssen, auf die wir weiter unten zurückkommen werden.

Ein weiterer für das Gelingen der Kohlehydratkuren wichtiger Faktor ist in der Art der Darreichung der Mehle gegeben.

Die gleichzeitig mit dem Mehl gereichte Nahrung spielt, wie dieses *v. Noorden* zuerst gezeigt hat, eine große Rolle. Läßt man zur gewöhnlichen, aus Fleisch und Fett bestehenden Diabetikerkost Hafermehl nehmen, so ist von einer besseren Ausnützung desselben gegenüber anderen Kohlehydraten nichts festzustellen. Bei demselben Patienten kann jedoch das Mehl in anderer Form gegeben ausgezeichnet verwertet werden. Eine Hauptrolle muß hierbei dem Eiweiß zukommen, da Fett sogar in größeren Mengen während der Kohlehydratkur verabreicht wird, ohne deren Erfolg zu beeinträchtigen.

In erster Linie ist die Anwesenheit von Fleischeiweiß in der Nahrung von Bedeutung, die Gegenwart von Fleisch bedingt eine viel schlechtere Verbrennung des Mehles. Worauf diese Wirkung beruht, ist bisher nicht festgestellt. Es lassen sich hierüber mehrfache Hypothesen aufstellen: das Fleisch enthält Substanzen wie die Extraktivstoffe, die vielleicht auf die Zuckerverbrennung wirken, oder die Verbrennung des Fleischeiweißes beeinflußt die gleichzeitige Verbrennung der Kohlehydrate. Experimentelle Daten, die irgendwelche Anhaltspunkte für die Entscheidung dieser Fragen gäben, liegen nur in geringer Zahl vor. *Roth* hat vor kurzem Versuche mitgeteilt, aus denen hervorgeht, daß Zusatz von sehr großen Mengen von Fleischextrakt (bis 100 *g* per Tag) den Erfolg einer Mehlkur nicht hindert. Eine allzu große Bedeutung scheint den Extraktivstoffen hiernach nicht zuzukommen. Ich selbst habe in Gemeinschaft mit *Rose* Versuche angestellt, aus denen hervorgeht, daß durch langdauernde Fleischfütterung beim Kaninchen die Toleranz für Traubenzucker eine geringere wird; auch die Fleischextraktstoffe haben eine ähnliche Wirkung. Gleichzeitig läßt sich eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber Adrenalin nachweisen; die Adrenalinglykosurie tritt bei diesen Tieren schon bei viel kleineren Dosen Adrenalin auf. Es scheint demnach, als ob Produkte im Fleisch enthalten sind, die auf dieselben Apparate wirken wie das Adrenalin. Bekanntlich nimmt man heutzutage an, daß das Adrenalin auf den Sympathicus einwirkt und durch Reiz dieses Nerven die Glykosurie hervorruft. Vielleicht wirken gewisse Abbauprodukte des Fleisches ähnlich, doch muß natürlich eine solche Hypothese durch weitere Beweise gestützt werden. Ob hiermit der Einfluß des Fleisches völlig erschöpft ist, läßt sich noch nicht sagen, da Untersuchungen über die Beeinflussung der Zuckerverbrennung durch die gleichzeitige Verbrennung von Fleisch bisher nicht vorliegen.

Andere Eiweißarten verhalten sich unter Umständen verschieden. *v. Noorden* hat zuerst angegeben, daß Pflanzeneiweiß mit dem Hafermehl verabreicht werden kann, ohne den Erfolg der Kur zu stören. Auch Eier werden in vielen Fällen gut ertragen. Ich habe durch genaue Belege diese Tatsache bestätigen können und bin für die Verwendung von Pflanzen-

eiweiß in der Kost der Diabetiker eingetreten (62). In schweren Fällen von Diabetes verwischt sich jedoch dieser Unterschied und es ist zwischen Fleisch- und Pflanzeneiweiß kein großer Unterschied mehr festzustellen. Es sind dies Fälle, bei denen Hyperglykämie auch im Hungerzustande bestehen bleibt und die Hafermehlkur, wie sie *v. Noorden* anordnete, in bezug auf die Zuckerausscheidung meist versagt.

Es ergibt sich hieraus die Regel, daß Fleischeiweiß unter allen Umständen auszuschalten ist, Pflanzeneiweiß in leichten und mittelschweren Fällen gegeben werden kann und ohne schädlichen Einfluß ist.

Abgesehen hiervon kommt noch anderen Momenten bei der Darreichung von Mehlen Bedeutung zu.

v. Noorden konnte bereits feststellen, daß Haferbrot schlechter ausgenützt wird wie Hafermehl. Zur Erklärung dieses Unterschiedes nahm er an, daß vielleicht der Backprozeß die Eigenschaften des Hafermehls verändert, indem es ihm gewisse Eigentümlichkeiten nimmt oder andere Eigenschaften verleiht.

Möglicherweise gilt das gleiche vom Weizenmehlbrot, obwohl ich über Beobachtungen verfüge, in denen das Brot nicht schlechter als Mehl ertragen wurde. *Petersen* berichtet über Versuche, in denen Weizenbrot, Maccaroni, recht gut vertragen wurden. Ein prinzipieller Unterschied erscheint demnach nicht vorhanden zu sein. Immerhin sind noch weitere Untersuchungen darüber angezeigt, ob dies immer zutrifft, es könnte doch die Zubereitung des Brotes Unterschiede in der Aufspaltung und in der Resorption bedingen. Weiterhin ist noch die innige Durchmischung des Mehles, wenn es in Form von Mehlsuppen gegeben wird, mit Fett in Betracht zu ziehen. *Bondi* und *Rudinger* (63) haben darauf aufmerksam gemacht, daß gleichzeitige Fettdarreichung die Zuckerverbrennung besser gestaltet. Weitere Untersuchungen liegen hierüber beim Menschen nicht vor, doch sprechen Versuche von *Eppinger* und *Falk* (64) zu Gunsten eines solchen Einflusses der Fette auf die Zuckerverbrennung. Fettsäureester der Glykose wie Acetylglykose wurden von pankreasdiabetischen Hunden ebenso gut verwertet wie von normalen Tieren. Ob eine solche Synthese der Glykose mit Fettsäuren in der Tat im Organismus stattfindet und auf diese Weise gewisse Beziehungen zwischen Fettsäuren und Zucker zu erklären sind, steht noch völlig dahin. Es müßten noch weitere Beweise hierfür erbracht werden.

Ein weiterer Faktor, dessen Wichtigkeit nicht zu unterschätzen ist, ist in dem Verhalten der Nieren gegeben. Wir haben bereits oben auseinandergesetzt, daß die Tätigkeit der Niere für die Stärke der Glykosurie eine gewisse Bedeutung besitzt; in den seltenen Fällen von sogenanntem Nierendiabetes ist es möglicherweise ihre abnorme Durchlässigkeit, die die Glykosurie bewirkt. Aber auch beim gewöhnlichen Diabetes ist für die Höhe der Zuckerausscheidung ihre Mitarbeit sicher nicht zu unterschätzen. Den genauen Regulationsvorgang kennen wir noch nicht. Es gibt Nieren, die Urine mit 8% Zucker ausscheiden, andere vermögen nur weniger zuckerreichen Harn abzusondern. Das Verhalten des Blutzuckers gibt uns hier keine genügende Anhaltspunkte. Hohe Blutzuckerwerte können mit sehr niederer Harnmenge einhergehen. Für die Größe der Zuckerausscheidung und des

Zuckerverlustes, die der Organismus erleidet, sind diese Verhältnisse nicht ohne Wichtigkeit. Bei den Mehlkuren spielt ein renaler Faktor ebenfalls mit. Sehr häufig sehen wir an den Tagen der Kohlehydratdarreichung ein bedeutendes Absinken der Harnmenge; dabei besitzt der Harn oft die gleiche Konzentration an Zucker wie an den Vortagen, die Werte des Blutzuckers sind nicht wesentlich verändert. Das Absinken der Zuckerausscheidung an diesen Tagen ist teilweise auf vermindertes Durchlassungsvermögen der Niere zurückzuführen. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, diese Erscheinung zu erklären. Die eine ist die, daß die Niere selbst durch die ziemlich salzarme, von Reizstoffen freie Kost zur Tätigkeit weniger angeregt wird. Andrerseits können aber auch Quellungsbedingungen der Gewebe mitspielen, so daß mehr Wasser und gleichzeitig harnfähige Stoffe im Organismus zurückgehalten werden. *Iscovesco* (65) hat darauf aufmerksam gemacht, daß die Anwesenheit gewisser Stoffe in den Geweben die Quellung derselben begünstigt, daß auch die Glykose und Abbauprodukte derselben wie Milchsäure hierhergehören. Er gibt hierfür manche Belege, von denen einzelne in der Tat zugunsten einer solchen Wirkung sprechen. Vielleicht spielen beide Faktoren eine Rolle.

Freilich ist nicht in allen Fällen die Verminderung der Harnmenge vorhanden. Bei manchen Kranken bleibt sie aus, ohne daß die Ursache dieses Verhaltens klar zu ersehen ist.

Der Mechanismus, der bei den Kohlehydratkuren spielt, ist demnach ein recht komplizierter. Über manche der Faktoren, die hierbei mitwirken, besitzen wir noch ungenügende Aufklärung, immerhin erscheint es mir aber zu weit gegangen, wenn heute noch die Auffassung vertreten wird, daß die Hafermehlkuren ihren Erfolg rätselhaften Eigenschaften des Hafermehles verdanken und daß die Ursache der Wirkung eine ganz dunkle ist.

Frägt man sich nun, welche Bedeutung diese Tatsachen für die Behandlung des Diabetes haben, so ist leicht festzustellen, daß sie im Laufe der letzten Jahre eine ganz erhebliche Änderung in der Behandlung herbeigeführt haben. Während früher Hafermehlkuren nur von einzelnen und ausnahmsweise verordnet wurden, haben jetzt die Kohlehydratkuren eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung gefunden.

Über eine der Indikationen zu ihrer Benutzung herrscht bereits jetzt ein ziemlich weitgehendes Einvernehmen: über ihre Anwendung bei schweren Fällen von Diabetes mit Acidose, bei denen durch eine strenge Fleischfettdiät Zuckerfreiheit nicht zu erreichen ist, vor allem in den Fällen, in denen die Gefahr des Coma diabeticum vorhanden ist. Für diese hatte bereits *v. Noorden* seine Hafermehlkur empfohlen. In der ursprünglich angegebenen Form konnte die Kohlehydratkur sich allerdings eine allgemeine Verwendung nicht erringen. Der Erfolg war zwar bei manchen Kranken recht deutlich, bei der Mehrzahl jedoch war ein Nutzen nicht zu erkennen, zuweilen erwies sich ihre Anwendung sogar als nachteilig. Da das Wesen der Wirkung unklar war, so konnten sichere Indikationen nicht aufgestellt werden und man war gezwungen, den Erfolg vom Zufall abhängen zu lassen.

Die eingehendere Erforschung der Wirkung der Kohlehydratkuren hat nun gezeigt, daß es nicht nötig ist, am *Noorden*schen Schema fest-

zuhalten, daß aber zur Erzielung von Erfolgen gewisse Regeln streng beachtet werden müssen. In erster Linie hängt die Anordnung der Kohlehydrattage von der Intensität der Erkrankung ab. Bevor mit Vorteil eine Kur verordnet werden kann, muß Klarheit über die Schwere des Falles herrschen, muß seine Toleranz gegenüber Kohlehydraten festgestellt sein. Durch Einstellen auf eine fest normierte Kost mit bekannten Mengen von Kohlehydraten ist dieses zuerst festzustellen. Von dem erzielten Resultate hängt das weitere Vorgehen nun ab: handelt es sich um schwere Fälle, so ist ein Einschieben von Gemüsetagen recht nützlich. Hierdurch wird die Hyperglykämie, deren Bedeutung wir oben kennen gelernt haben, soweit wie möglich herabgedrückt und die Bedingungen für eine spätere Kohlehydratverbrennung gebessert.

Ein derartiges Vorgehen könnte wegen der Gefahr des Anwachsens der Acidose als Folge der plötzlichen Entziehung der Kohlehydrate recht bedenklich erscheinen. Der unvermittelte Übergang von einer kohlehydrathaltigen Kost auf eine ausschließliche Eiweißfettnahrung ist in der Tat ein gefährliches Wagnis und hat manches Opfer gefordert, bevor man die Acidose durch Natron bicarbonicum abzuschwächen oder zu beseitigen gelernt hat. Hungertage oder die ihnen fast gleichkommenden Gemüsetage verhalten sich jedoch anders, die Acidose wächst an ihnen nicht so stark, als daß durch diese Maßnahme allein eine Gefährdung eintreten würde. In bedenklichen Fällen, in denen eine ständige Beobachtung nicht vorhanden ist, kann dieser Gefahr übrigens durch Verabreichung genügender Mengen von Natron vorgebeugt werden.

1—2 Gemüsetage sind je nach der Höhe der Glykosurie nötig. Für die Schwere des Diabetes gibt die dann noch bestehende Zuckerausscheidung recht gute Anhaltspunkte. Die Ausscheidung eines zuckerreichen Harns mit 2—3% Zucker am Gemüsetage zeigt ein schweres, bereits weit vorgeschrittenes Stadium der Erkrankung an.

Die Beurteilung der Schwere der Erkrankung ist besonders wichtig für die Entscheidung der Frage, wie viel Kohlehydrate verabreicht werden sollen. Je schwerer die Stoffwechselstörung, um so kleiner ist die Kohlehydratmenge, die noch verwertet wird, um so mehr muß ein allzugroßer Überschuß von Kohlehydraten vermieden werden. Mengen von 250 *g* Mehl, wie sie *v. Noorden* vorschreibt, sind für schwere Fälle immer zu hoch. 125—150 *g* genügen übrigens völlig, um eine ebenso günstige Wirkung in bezug auf die Acidose zu erreichen. Die Fettmenge kann bis 200 *g* und mehr betragen, es wird dieses vom Zustande der Verdauungsorgane der Kranken abhängen, wie hoch man gehen kann. Was den Zusatz von Eiweiß anbelangt, so scheint es im großen und ganzen vorteilhaft, bei schwerster Acidose das Eiweiß wegzulassen, selbst das Pflanzeneiweiß; Alkohol in Form von Wein und Kognak (bis 100 *g*) ist gestattet. Bei dieser Art des Vorgehens kann man infolge des reichlichen Fettzusatzes noch ganz hohe Calorienwerte der Nahrung erzielen, so daß nach dieser Richtung hin die Kost unbedenklich erscheint. Wegen ihrer Eiweißarmut ist es jedoch gut, sie nicht allzulange auszudehnen, etwa 2—3 Tage lang, um dann einen Gemüsetag wieder einzuschieben.

Die Frage, welche Mehlart man verwenden soll, erscheint mir hingegen nur eine sekundäre Bedeutung zu besitzen. Die Vorliebe des ein-

zelnen Patienten entscheidet hier, man kann Hafer, Gersten- oder Weizenmehl nehmen oder zur Abwechslung nach *Strauss* inulinhaltige Gemüse wählen. Kartoffeln, deren Anwendung *Mossé* empfahl, geben etwas weniger gute Resultate, die Ausnutzungsverhältnisse sind offenbar schlechtere. Es ist auch nicht besonders vorteilhaft, Brot zu verwenden, da die Zufuhr von genügenden Fettmengen hierbei viel schwieriger ist als bei Darreichung von Mehlsuppen.

Ob ein Gemisch von mehreren Arten von Kohlehydraten ebenso gut vertragen wird wie eine einzige Sorte, ist noch zweifelhaft, *v. Noorden* hat solche Versuche mitgeteilt, in denen Hafermehl neben Milch, Kartoffeln gegeben wurde, der Erfolg war viel schlechter als bei der ausschließlichen Verwendung von Hafermehl allein. Die Beurteilung dieser Fälle ist jedoch recht schwer, da Milch gegeben wurde. Die wechselnde Toleranz der einzelnen Diabetiker gegenüber Milchzucker läßt eine Entscheidung nicht zu, so daß diese Frage noch weiterer Prüfung bedarf.

Die Möglichkeit, verschiedene Mehlarten zu verwenden, erleichtert übrigens die Durchführung der Kur in ziemlich hohem Maße, indem dem Geschmack der einzelnen Kranken weitgehend Rechnung getragen werden kann.

Über diese Indikation der Mehlkuren besteht, wie gesagt, im großen und ganzen Übereinstimmung, weniger Verbreitung hat bis jetzt eine zweite gefunden, die ich aufgestellt habe, soweit sich dieses aus Publikationen ersehen läßt; nach privaten Mitteilungen, die eine große Anzahl von Ärzten mir gemacht hat, wurde sie von ihnen in vielen Fällen mit Erfolg angewandt. Es ist dies der Gebrauch der Kohlehydrate bei der Entzuckerung von Diabetikern. Gerade in schwereren Fällen hat diese Indikation große Vorteile. Aber auch in leichteren Formen führt dies Verfahren viel leichter und müheloser zum Ziele als die bisherigen Methoden.

Die Anwendung der Kohlehydratkuren hat vor dem bis jetzt angewandten Verfahren eine ganze Reihe vor Vorzügen. Vor allem den, daß eine Acidose nicht auftritt, da die Kost sehr reichlich Kohlehydrate enthält. Besteht bereits eine Acidose, so wird sie unter dem Einfluß der zuckerreichen und eiweißarmen Diät meistens deutlich verringert. Im allgemeinen wird die Zufuhr von Mehl auch recht gut vertragen, namentlich von älteren Leuten, bei denen Fleischfettnahrung oft zu Beschwerden führt, so daß eine Entzuckerung nach der alten Methode bei ihnen nicht möglich ist.

Ein weiterer Vorteil, den dies Verfahren bietet, ist der der viel rascheren Ausführbarkeit, indem in wenigen Tagen bereits Zuckerfreiheit erreicht werden kann. Ich verfüge zur Zeit über mehr als hundert Beobachtungen, in denen ich so vorgegangen bin, und habe immer die gleich günstigen Resultate erzielt, sofern die Kranken sich an die gegebenen Vorschriften hielten. Ein anderer Vorzug scheint mir noch darin zu liegen, daß auch für den, der keine große Übung besitzt, das Verfahren leicht anwendbar ist. Es besteht hier eben eine so große Regelmäßigkeit, daß man Regeln aufstellen kann, wie man in den einzelnen Fällen zu verfahren hat.

Besteht eine leichte Form des Diabetes, bei der von den zugeführten Kohlehydratmengen ein großer Teil verbrannt wird, so kann 200—250 *g* Mehl pro Tag verabreicht werden; man beobachtet ein Abnehmen der Glykosurie, trotzdem größere Kohlehydratmengen als in der Vorperiode gegeben worden sind. Sie kann in manchen Fällen sogar ganz verschwinden. Zugabe von 4—5 Eiern beeinträchtigt den Erfolg nicht.

Hat die Vorperiode eine etwas schwerere Form des Diabetes ergeben, indem nur ein kleinerer Teil der Kohlehydrate der Nahrung verbrannt worden ist, so muß von vornherein die zu verabreichende Menge von Mehl niedriger bemessen werden. Man wird hier von etwa 150 *g* ausgehen. Je schwerer der Diabetes ist, um so niedriger wähle man die Mengen von Mehl, die man verordnet; freilich muß hier auch eine untere Grenze festgesetzt werden, da sonst die Kohlehydratmenge zu niedrig wird und ein Hauptvorteil dieses Vorgehens, die Bekämpfung der Acidose, verloren geht. In schwereren Fällen beginne ich daher mit etwa 125 *g* oder gar 100 *g*, gehe nach 1—2 Tagen auf 75 *g* herab, verabreiche aber diese niedrige Menge nur 1 Tag, da sonst die Calorienzufuhr zu niedrig ist. Es sind demnach bei den schwereren Fällen in bezug auf die Kohlehydratmengen keine allzuweit gehenden Abstufungen möglich. Immerhin läßt sich der Intensität des Krankheitsprozesses noch Rechnung tragen, wenn man die Eiweißzufuhr berücksichtigt. Die Zulage von Pflanzeneiweiß oder, was bequemer und dem Patienten auch angenehmer ist, von Eiern, besitzt in leichteren und mittelschweren Fällen keinen großen Einfluß auf die Verwertung der Kohlehydrate, solange man sich in angemessenen Grenzen hält. In den schwereren Formen der Erkrankung macht sich jedoch der ungünstige Einfluß der Eiweißkörper geltend und ist auch beim Pflanzeneiweiß deutlich festzustellen. Will man die Glykosurie in solchen Fällen wirksam beeinflussen, so ist es gut, auch einige Tage, mehr als 2 bis 3 Tage sind nicht ratsam, von Eiweißnahrung ganz abzusehen. Die Wirkung auf die Glykosurie ist dann eine viel nachhaltigere. Eine solche nicht allzu calorienreiche und dabei auch eiweißarme Kost kann aber nur kurze Zeit, 1—2 Tage, gereicht werden, da sonst der Allgemeinzustand zu sehr leidet. Es hat diese Art des Vorgehens den großen Vorteil, daß die Acidose, die in diesen Fällen ganz das Krankheitsbild beherrscht, gleichzeitig mit der Glykosurie bekämpft wird. Die Darreichung der Kohlehydrate verhindert ein Ansteigen derselben, in den nicht allzuweit fortgeschrittenen Fällen nimmt sie deutlich ab.

Im Anschluß an die Kohlehydrattage wird immer ein Gemüsetag eingeschaltet. Eine geringe Glykosurie kann so ganz verschwinden, noch bestehende herabgesetzt werden. Das weitere Vorgehen richtet sich nach der Intensität der Erkrankung. In leichteren Formen kann man geringe Mengen Kohlehydrate mit Fett neben anderer nicht allzu eiweißreicher, fleischfreier Kost geben. Sie wird gern genommen und gut ertragen. Bei etwas schwererer Erkrankung ist es zuweilen einfacher, mehrere Tage hindurch eine Fleischfettdiät nach altem Schema zu versuchen. Nicht allzuselten erweist sich aber eine eiweißarme Kost, die mäßige Mengen von Kohlehydraten und viel Fett enthält, als viel vorteilhafter.

Unter den sogenannten Kohlehydratkuren nimmt die Milchkur eine besondere Rolle ein: sie wurde von *Donkin* zuerst systematisch ange-

wandt, später dann von *Oettinger*, *Winternitz* und *Strasser* wieder empfohlen.

Es gelang diesen Autoren in vielen Fällen, durch Verordnung einer Milchkur Zuckerfreiheit zu erreichen und so den Diabetes erheblich zu bessern. Zu einer allgemeinen Verwendung dieser Kur ist es jedoch nicht gekommen, sicherlich war hieran eine Anzahl von Mißerfolgen schuld, deren Ursache auch klar zu ersehen ist. In erster Linie wäre das Verhalten des Milchzuckers zu erwähnen; die individuelle Toleranz für diese Kohlehydrate wechselt recht stark, so daß einzelne Diabetiker ihn recht gut ertragen, andere hingegen ihn so schlecht verwerten wie Traubenzucker. Über die Ursache dieser Verschiedenheit sind wir nicht unterrichtet. Die Schwere der Erkrankung ist hierbei jedenfalls nicht ausschlaggebend, zuweilen ertragen auch leichte Fälle den Milchzucker recht schlecht. Ein weiteres Moment, das von Bedeutung ist, ist die Calorienarmut der Kost. 2 *l* Milch enthalten nur 1200 Calorien, was eine für den Erwachsenen völlig unzureichende Menge darstellt. Zieht man hiervon noch die Calorien ab, die durch die Zuckerausscheidung im Harne verloren gehen, so tritt die Insufficienz der Nahrung noch stärker hervor und man hat mit Recht die Milchdiät als eine Hungerkost bezeichnet, die für die allgemeine Behandlung des Diabetes deswegen nicht in Frage kommen könne.

Immerhin gibt es gewisse Zustände, in denen man sie mit Vorteil anwenden wird, es handelt sich dann um Fälle, in denen der Diabetes bereits mit anderen Leiden kompliziert ist, oder zum Teil durch dieselben in den Hintergrund gedrängt wird.

Bei solchen Zuständen übt die Milchkur in der Tat einen recht günstigen Einfluß aus. So ist ihre Wirkung eine ausgezeichnete in Fällen, bei denen der Diabetes mit starker Fettsucht kompliziert ist. Die Unterernährung wirkt günstig, sowohl auf die Fettsucht wie auf den Diabetes. Ein sehr schönes Beispiel, das die Wirksamkeit der Milchkur in solchen Fällen zeigt, haben *Landouzy* und *Cottet* (66): Bei einem an starker Fettsucht leidenden Diabetiker, der leichte Acidose zeigte, konnten durch eine Milchkur Zucker und Acidose zum Verschwinden gebracht werden; gleichzeitig nahm das Körpergewicht um über 20 *kg* ab.

Eine weitere Indikation für die Milchkur bieten die Fälle von Diabetes, die mit Herz- oder Nierenerkrankung kompliziert sind. Bei Herzkranken im Stadium der Dekompensation beherrscht diese vollkommen das Krankheitsbild. Die Zuckerkrankheit muß, solange die Herzinsuffizienz besteht, bis zu einem gewissen Grade in den Hintergrund treten.

In diesen Fällen verordnet man die Milchkost mit Vorteil, genau wie dies auch sonst bei Kranken mit Herzinsuffizienz zu tun pflegt. Ist die Herzinsuffizienz verschwunden, so wird man eine Kost wählen, die unter Berücksichtigung des Zustandes des Herzens und des Diabetes den Kranken möglichst bei Kräften erhält. Das Einschieben von Milchtagen erweist sich auch hierbei oft als nützlich.

Ganz ähnliches gilt für die Fälle, in denen neben dem Diabetes eine Nierenaffektion besteht. In den meisten Fällen tritt der Diabetes hinter der Nierenerkrankung zurück. Es ist ja bekannt, daß in solchen Fällen die Verschlimmerung des Nierenleidens eine Abnahme der Glykosurie herbeiführt, indem die Niere auch den Zucker zurückhält. Immerhin muß auch

der Glykosurie eine größere Beachtung geschenkt werden. Es scheint mir, daß manche Komplikationen von seiten der Augen, wie die Retinitis haemorrhagica, besonders häufig und in besonders schwerem Grade sich gerade bei den Patienten finden, die vom Diabetes und Nephritis gleichzeitig befallen sind. Auch der Verlust von Nährmaterial durch eine allzustarke Glykosurie und die Schädigung, die die Hyperglykämie auf die Dauer setzt, dürfen nicht unterschätzt werden.

Die sachgemäße Behandlung solcher Fälle stellt große Anforderungen an den behandelnden Arzt, aber gerade in diesem Falle bieten uns die neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der diätetischen Therapie des Diabetes wertvolle Unterstützung. Von den Milchkuren abgesehen, ist die Nahrung, wie sie bei diesen Kuren verabreicht wird, ja auch die vorteilhafteste für die Nierenkranken, so daß Diabetes und Nierenerkrankung günstig beeinflußt werden können.

Aus dem vorhergehenden wird man wohl den Eindruck gewonnen haben, daß nicht unerhebliche Fortschritte auf dem Gebiete der diätetischen Therapie des Diabetes in der letzten Zeit gemacht worden sind. Nichtsdestoweniger wird besonders derjenige, der viel Zuckerkranke in Behandlung hat, den Mangel einer spezifischen Therapie schwer empfinden, denn gerade in den schwersten Fällen versagt die diätetische Therapie auf die Dauer fast ganz oder völlig. Eine spezifische Therapie wird aber erst möglich sein, sobald wir über das Wesen des Diabetes Klarheit gewonnen haben, eine Aufgabe, an deren Lösung experimentelle Forschung und Klinik zusammenwirken müssen.

Literatur.

1. *Widal, Lemierre* et *Cotoni*, Semaine médicale, 1911. — 2. *Blum*, Berichte des Kongr. f. inn. Med., 1909. — 3. *Neubauer E.*, Biochem. Zeitschr., **25**, 284 (1910). — 4. *Pollak*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., **64** (1911). — 5. *Stilling*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 66 (1912). — 6. *Frank*, Deutsches Arch. f. klin. Med., **103** (1911). — 7. *Weiland*, Deutsches Arch. f. klin. Med., 102 (1911). — 8. *Port*, Deutsche med. Wochenschr., 1913. — 9. *Isaak* und *Handrick*, Deutsches Arch. f. klin. Med., **109** (1912). — 10. *Frank* und *Brettschneider*, Zeitschr. f. physiol. Chemie, 76, 226 (1911). — 11. *Höber*, Biochem. Zeitschrift, **45**, 207, 1912. — 12. *Tachau*, Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 154 (1912). — 13. *Forschbach* und *Severin*, Centralbl. f. d. ges. Physiol. u. Path. des Stoffwechsels, 1911. — 14. *Bang*, Biochem. Zeitschr., Bd. 2 u. 7 (1906 u. 1908). — 15. *Frank* und *Moeckel*, Zeitschr. f. physiol. Chemie, 65 u. 69 (1911). — 16. *Flatow*, Deutsches Arch. f. klin. Med. (1912). — 17. *Lépine*, Le Diabète sucre, Paris 1909. — 18. *Bierry* und *Fandard*, Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1912. 1928 u. 2. 928. — 19. *Parnass* und *Baer*, Biochem. Zeitschr., **41**, 386, 1912. — 20. *Embden*, Ebenda, **45** (1912). — 21. *Frank* und *Isaac*, Zeitschr. f. exp. Path. u. Pharm., **64**, 293 (1911). — 22. *v. Noorden*, Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung, 1912. — 23. *Minkowski*, Medizinische Klinik, 1911, Nr. 27. — 24. *Hedon*, Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1911, pag. 124 u. 1912, pag. 58. — 25. *Carlson* und *Drewsman*, Americ. Journ. of Physiol., **28**, 391 (1912). — 26. *Boruttau*, Physiol. Gesellschaft, Berlin. Refer. Med. Klinik, 1910, pag. 1393. — 27. *de Meyer*, Annales de l'Institut Pasteur, 1908. — 28. *Popper* und *Freund*, Biochem. Zeitschr., **41**, 1, 1912. — 29. *Zülzer*, Berliner klin. Wochenschr., 1907 und Deutsche med. Wochenschr., 1908. — 30. *Frouin*, Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1908, pag. 216. — 31. *Knowlton* und *Starling*, Centralbl. f. Physiol., **1912**, pag. 169. — 32. *Weichselbaum*, Wiener klin. Wochenschr., 1911, Nr. 25. — 33. *Heiberg*, *Ziegler*s Beiträge, **51**, 178, 1911 u. *Virchow*s Archiv, Bd. 204 (1911). — 34. *v. Hansemann*, Berliner klin. Wochenschr., 1912, 927. — 35. *Bierry* und *Maloizel*, Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1908, (2) 232. — 36. *Porges*, Zeitschr. f. klin. Med., **69** (1909) u. 70 (1910). — 37. *Frank* und *Isaac*, Kongr. f. innere Med., 1909. — 38. *Pollak*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., **61** (1909). — 39. *Kolisch*, Zeitschr. f. diätet.

u. physikal. Therapie, 12 (1908/1909). — 40. *Wilenko*, Biochem. Zeitschr., Bd. 45 (1912). — 41. *Claude* et *Baudouin*, Compt. rend. de la Soc. de Biol., 1912, pag. 855. — 42. *Cushny*, *Goetsch* and *Jacobson*, *John Hopkins* Hospital Reports, XXII (1911). — 43. *Aschner*, *Pflügers* Archiv, **146** (1912) u. Wiener med. Wochenschr., 1912, 1042. — 44. *Meyers* Münchner med. Wochenschr., 1912, p. 1494 u. *Benedikt*, Journ. of Biol. Chemistry, 1909, pag. 3. — 45. *Forschbach*, Deutsche med. Wochenschr., 1909, pag. 2053. — 46. *E. Neubauer*, Biochem. Zeitschr., **44** (1912). — 47. *Umber*, Münchner med. Wochenschr., 1911, pag. 2499. — 48. *Magnus-Levy*, Kongr. f. innere Med., 1911. — 49. *Klotz*, Ergebnisse der inneren Medizin und der Kinderheilkunde, Bd. 8, 1912. — 50. *Rosenfeld*, Berliner klin. Wochenschr., 1907—1909. — 51. *Baumgarten* und *Grund*, Deutsches Arch. f. klin. Med., **104**, 2 (1911). — 52. *Blum*, Münchner med. Wochenschr., 1911, Nr. 27. — 53. *Magnus-Levy*, Berliner klin. Wochenschr., 1911. — 54. *Strauss*, Berliner klin. Wochenschr., 1912, pag. 1213. — 55. *Petersen*, Deutsche med. Wochenschrift, 1912, Nr. 27. — 56. *Rolly* und *Rosiewicz*, Deutsches Arch. f. klin. Med., Bd. 103 (1911). — 57. *Schilling*, Inaug.-Dissert., Leipzig 1911. — 58. *Schirokauer*, Berliner klin. Wochenschr., 1912, pag. 1129. — 59. *Severin*, Vereinsberichte. Berliner klin. Wochenschr., 1912. — 60. *Roth*, Wiener klin. Wochenschr., 1912. — 61. *Klemperer*, Therapie der Gegenwart, 1911, Nr. 16. — 62. *Blum*, Berliner klin. Wochenschr., 1911, Nr. 31. — 63. *Bondi* und *Rudinger*, Wiener klin. Wochenschr., 1906, pag. 1092. — 64. *Eppinger* und *Falk*, Berliner klin. Wochenschr., 1911, Nr. 36. — 65. *Iscovesco*, Semaine médicale, 1912, Nr. 25. — 66. *Landouzy* und *Cottet*, Presse médicale, 1909.

13. VORLESUNG.

Über Hörstörungen in ihren Beziehungen zur klinischen und sozialen Medizin.

Von

Alfred Peyser,

Berlin.

Meine Herren! Spricht man von Störung der Funktionen des Ohres, so kann hierunter zweierlei zu verstehen sein, nämlich Beeinträchtigung des Hörens und solche des Gleichgewichts. Daß den Sitz des Sinnes für das letztere vorwiegend das Ohrlabyrinth bildet, steht fest. Trotzdem ferner noch vor nicht allzu langer Zeit hervorragende Forscher *(Hensen, Lucae)* geneigt waren, dem Vorhofbogengangapparat auch einen Teil der Hörfunktion zuzusprechen, trotzdem noch neuerdings gelegentlich der Forschungen an dressierten Hunden *(Kalischer)* der Versuch gemacht worden ist, den Beweis für eine ähnliche Behauptung experimentell zu führen, stehen doch Physiologen und Ohrenärzte augenblicklich fast ausnahmslos auf dem Standpunkte, daß dem cochlearen Teil des Acusticus, der Schnecke, insbesondere dem in ihr liegenden *Corti*schen Organ, wahrscheinlich ausschließlich die Hörfunktion, dem Vorhofbogengangapparat die Gleichgewichtsfunktion in später näher zu besprechender Weise zukommen. Hörstörungen in diesem engeren Sinne sind verminderte Hörschärfe, Falschhören, Überempfindlichkeit gegen akustische Reize, sowie subjektive und entotische Geräusche. Gleichgewichtsstörungen machen sich subjektiv vorzugsweise durch Schwindel bemerkbar. Wenn nun in meinem Vortrage vorwiegend die wesentlichste Hörstörung, die Schwerhörigkeit, besprochen werden soll, so wird sich ein Eingehen auf die übrigen genannten Symptome, sowohl akustischer wie statischer Art, doch nicht vermeiden lassen. Im Gegenteil, gerade die Beziehungen der Schwerhörigkeit zu gleichzeitig vorhandenen vestibularen Beeinträchtigungen sind es, deren Erforschung uns ein gutes Stück in unserer Wissenschaft weiter gebracht hat. Darum werde ich auf einiges einzugehen haben, was streng genommen außerhalb des Gebietes der reinen Hörstörungen liegt. Dennoch bleibt die Schwerhörigkeit das Moment, das unsere Besprechung beherrschen soll.

Das Streben der Ohrenärzte geht dahin, den Zusammenhang der Schwerhörigkeit mit Allgemeinleiden immer mehr aufzudecken: sei es,

um durch Feststellung von Schwerhörigkeit und Analyse ihres Charakters den Internisten auf das zugrunde liegende Allgemeinleiden aufmerksam zu machen, sei es, um statt symptomatisch erleichternd ätiologisch heilend eingreifen zu können. Nehmen wir dazu, daß Erkennung, Begutachtung, Behandlung, hauptsächlich aber Vorbeugung dieses Leidens an Wichtigkeit für das soziale und sozialhygienische Leben unserer Zeit ständig zugenommen haben, so ergibt sich die Notwendigkeit, daß nicht allein der Ohrenarzt, von dem dies selbstverständlich ist, sondern auch der praktische Arzt über die klinischen Zusammenhänge orientiert sei. Die gemeinsame Tätigkeit beider aber wird erst sowohl im einzelnen Falle etwas Ganzes leisten als auch wissenschaftlichen Problemen die schlüssigen Beweise liefern, die vielfach jetzt noch fehlen, um aus Hypothesen gesicherte Ergebnisse zu machen.

Nun ist Schwerhörigkeit ein Symptom und nicht die Krankheit selbst und außerdem sind wir zu ihrer Feststellung auf die subjektiven Angaben des Patienten angewiesen.

Will man statt des Grundleidens zu praktischen Zwecken dies sein Symptom klassifizieren, so ergeben sich — neben Einseitigkeit und Doppelseitigkeit — verschiedene Einteilungsprinzipien, erklärlicherweise je nach dem Zweck, den die Schemaaufstellung verfolgt. Akute und chronische dem zeitlichen Ablauf, stationäre und progressive dem klinischen Verlauf nach, sowie zu Zwecken der Abschätzung solche leichten, mittleren, schweren Grades je nach dem Verhalten gegen den wichtigsten akustischen Reiz, nämlich die Sprache, sind brauchbare Formeln für den gerade gewünschten Zweck. Nur eine, und zwar eine recht beliebte und verbreitete, dürfen wir im alten Sinne nicht mehr anwenden, nämlich die Trennung von „organischer" und „funktioneller" Schwerhörigkeit. Unter ersterer verstand man solche mit otoskopisch erkennbaren Veränderungen, unter letzterer solche ohne dieselben. Wir wissen, daß, wo die Funktion ohne intra vitam erkennbare Störungen geschädigt ist, sich dennoch feinere organische Veränderungen vorfinden, und forschen, statt uns bei der genannten Unterscheidung zu beruhigen, nach der Art und dem genaueren Sitz derselben. Diese Forschung ergibt, daß als funktionell nur ein kleiner Teil, im wesentlichen die hysterischen Hörstörungen, anzusehen sind. Der Sitz der Störungen nun kann sich im schalleitenden Apparat befinden, unter dem wir äußeres und Mittelohr, oder im schallpercipierenden, unter dem wir Labyrinth, Nerv, Zentralorgan verstehen. Für den Zweck dieses Vortrags ist es überhaupt nicht nötig, eine Einteilung der Schwerhörigkeit nach irgendwelchen Prinzipien zu treffen, wir besprechen vielmehr besser die Grundleiden in der gewohnten klinischen Zusammengehörigkeit.

Betont aber sei, daß hier nur von Hörstörungen gesprochen werden soll, die wirklich das „Hauptsymptom" des vorliegenden Ohrenleidens sind. Damit entfallen z. B. die entzündlichen Erkrankungen, bei denen etwa Schwellung, Fieber, Schmerz, Eiterung, Übergang auf die Nachbarorgane im Vordergrunde stehen.

Die Notwendigkeit, sich der subjektiven Angaben des Patienten zu bedienen, ist der Exaktheit ohrenärztlicher Feststellungen oft abträglich. Ein einheitliches Hörmaß fehlt gleichfalls, hätte auch nur — eben wegen des Unvermögens, die subjektive Mitwirkung auszuschalten — bedingten

Wert. Trotzdem sind genau angestellte und mit gleichem Resultat wiederholte Hörversuche ungeachtet aller subjektiven Schlacken, die ihnen anhaften, durchaus verwendbar. Ihre Deutung bedarf jedoch, sowohl was Art als was Sitz des lokalen Prozesses betrifft, exakterer Bestätigung. Diese gibt vielfach der klinische Verlauf. Aber trotzdem sind, ebensowenig wie sonst in der Medizin, die Methoden der pathologischen Anatomie zu entbehren. Und gerade pathologisch-anatomisch ist die eingehende Beschäftigung mit dem Problem der Schwerhörigkeit in den letzten Jahrzehnten in intensiver Weise und nicht ohne vielversprechende Resultate in Angriff genommen worden. Nur eine wenigstens ungefähre Kenntnis des hier Angestrebten oder Geleisteten aber führt auch den Allgemeinmediziner zum Verständnis klinischer Zusammenhänge. Sie überzeugt ihn aber vielleicht auch von der Notwendigkeit, otologische Symptome gegebenenfalls zu verwerten.

Bedeutung der pathologischen Anatomie.

Die Methode derjenigen, die sich bemühen, die Lehre von den Gehörleiden auf eine derartige exakt-anatomische Grundlage zu stellen, besteht darin, von solchen Patienten, die im Leben ohrenärztlich genau beobachtet wurden, die Schläfenbeine nach erfolgtem Exitus möglichst frisch und unter Vermeidung artifizieller Läsionen mikroskopisch zu untersuchen. Diese Untersuchungen stoßen natürlich auf eine Reihe erheblicher Schwierigkeiten.

Schon die Beschaffung des Materials ist keine leichte. Sodann ist zu bedenken, daß gerade die feineren Teile des inneren Ohres, auf die es hier ankommt, z. B. Sinnesepithel, schon zu einer Zeit postmortal verändert sein können, wo die widerstandsfähigeren übrigen Körpergebilde noch genaue makro- und mikroskopische Befunde gestatten. Die Gefahr einer Zerrung und Zerreißung des Acusticus bei Herausnahme des Gehirns liegt vor *(Siebenmann)*. Die Methoden der Präparation und Färbung müssen bei dem Schläfenbein, das teils aus harten Knochen, unter anderem aber aus allerfeinsten Sinnes- und Nervenelementen besteht, von besonderer Exaktheit sein. So kommt es, daß selbst bei den nicht sehr zahlreichen Fällen, die im Leben bezüglich ihres Hörorgans genau untersucht waren und unter besonders günstigen Verhältnissen später zur histologischen Untersuchung kamen, die Deutung der Befunde unter berufenen Forschern manchmal keine einheitliche war. Mikroskopische Befunde, die vom Einen als hinreichend angesehen wurden, um Krankheitsprozesse zu erklären, wurden von dem Anderen als Kunstprodukt beurteilt (*Sporleder, Oppikofer, Nager, Brühl* und andere). So wenig sich die nicht gerade auf diesem speziellen Forschungsgebiet Tätigen für diese Dinge zu interessieren pflegen, die sich zu sehr ins Gebiet technischer Einzelheiten zu verlieren scheinen, von so fundamentaler Bedeutung für die Schaffung einer exakten Basis zur Beurteilung der Prozesse am mittleren und inneren Ohr sind diese mühevollen Untersuchungen. Und da, wie gesagt, diese Dinge auch für die innere Medizin, sowohl in Forschung wie in Praxis, eine große Bedeutung haben, wäre es äußerst wünschenswert, wenn solche Ärzte, die als Leiter von Hospitälern, Alters- und Siechenheimen unter ihrem Material Patienten mit vielfach jetzt wenig beachteten Hörstörungen haben und bei eventuell eintretendem Exitus in der Lage sind, die Schläfenbeine für

die wissenschaftliche Untersuchung rechtzeitig zur Verfügung zu stellen, mehr als bisher für eine Ausnutzung ihres Materials durch genaue funktionelle Untersuchung und ohrenärztliche Beobachtung intra vitam, sowie histologische Untersuchung post mortem sorgten.

Das Wesen der Otosklerose.

Zur Illustration für die Wichtigkeit dieser Methoden seien die Resultate erwähnt, die auf Grund von Untersuchungen von *Politzer, Siebenmann, Bezold, Hartmann, Habermann, Brühl, Manasse* u. a. sich bezüglich der sogenannten Otosklerose ergeben haben. Auf diesen Punkt einzugehen, ist auch deswegen wichtig, weil einerseits die älteren, nunmehr mit Sicherheit widerlegten Ansichten in den Kreisen der praktischen Ärzte noch herrschen, andrerseits die Fülle neuer Beobachtungen zu Hypothesen und Kontroversen geführt hat, aus denen es wichtig ist, den Kern herauszuschälen. Man hat früher geglaubt, daß es sich bei der Otosklerose um einen im wesentlichen von der Paukenhöhlenschleimhaut ausgehenden Prozeß handle, der allmählich die Beweglichkeit der Gehörknöchelchen untereinander und in der Verbindung des Stapes mit dem ovalen Fenster durch bindegewebige Umwandlung oder Prozesse mit ähnlicher Wirkung einschränke. Ähnliche Vorgänge in der Pauke gibt es in der Tat. Sie sind aber als Residuen von Entzündungen aufzufassen und gehören in das Gebiet des chronischen Katarrhs. Charakterisiert sind sie durch otoskopisch erkennbare Veränderungen des Trommelfelles, wie Verdickungen, Narbenbildungen, schnige Trübungen, Bewegungsbeschränkungen, oft auch durch Verengerung der Tuba Eustachii und durch die Tatsache, daß durch Luftdusche eine, wenn auch manchmal nur vorübergehende Besserung zu erzielen ist. Die reinen Formen bieten für die Funktionsuntersuchung das typische Bild eines Schalleitungshindernisses, wie es durch die soeben geschilderten Befunde ja auch genügend geklärt ist, nämlich im wesentlichen: Hinaufrücken der unteren Tongrenze, Verlängerung der Kopfknochenleitung, bei Einseitigkeit Lateralisierung des Tones einer auf den Scheitel gesetzten tiefen Stimmgabel nach dem kranken Ohr hin. Die Otosklerose aber ist dadurch ausgezeichnet, daß wir bei gleichen subjektiven Beschwerden und Ergebnissen der Funktionsprüfung durch Ohrenspiegel und Katheter keinerlei Anhaltspunkt für das Schalleitungshindernis finden, das nach dem Ausfall unserer Prüfung unbedingt vorliegen muß. Bei solchen Schwerhörigen zeigt das Trommelfell normales, ja manchmal geradezu ideal-normales Aussehen, freie Beweglichkeit, die Tuben sind nicht verengt und Katheterismus der Tuben ändert die Hörfähigkeit nicht. Wie nun die histologische Untersuchung, die besonders an reinen, mit Störungen des Hörnerven nicht kombinierten Fällen verwertbar ist, ergeben hat, handelt es sich in solchen Fällen um eine Spongiose der knöchernen Labyrinthkapsel. Die Umgebung des ovalen Fensters scheint besonders gute Chancen für die Etablierung dieses ostitischen Prozesses zu geben. Spongiöse Herde sind jedoch, sei es mit solchen an dieser Prädilektionsstelle zusammenhängend, sei es völlig von ihnen isoliert, an anderen Teilen der Schneckenkapsel und auch in den Bogengängen nachgewiesen worden. Wir nennen danach, da das Wort „Otosklerose" sich praktisch so eingebürgert hat, daß es, trotzdem die Bezeichnung nicht mehr zu Recht besteht und besser durch „Otospongiose" ersetzt wird,

kaum ausrottbar erscheint, auf Grund der neueren histologischen Erkenntnisse Otosklerose nur die „knöcherne Stapesankylose" auf Grund des geschilderten ostitischen Prozesses der Labyrinthkapsel. — Soweit dürfen wir die vorliegenden Ergebnisse wohl als gesicherten wissenschaftlichen Besitz ansehen, und so wenig man praktisch bisher gegen das unaufhaltsam fortschreitende Leiden der Otosklerose ausrichten konnte, so geeignet sind sie doch, uns mindestens vor überflüssigen oder schädlichen Manipulationen am Ohre zu warnen, besonders vor forcierter Luftdusche bei gleichzeitiger Fibrolysinbehandlung, wie sie bei dem Vorliegen bindegewebiger Verwachsungsprozesse mindestens versucht werden sollte, bei Otosklerose aber irreparablen Schaden anzurichten geeignet wäre. Ja, nimmt man an, daß die mechanischen Verhältnisse in der Gegend der Stapesplatte, vielleicht der Reiz, den die Bewegungen auslösen, zum Zustandekommen des ostitischen Prozesses beitragen, so wird man mit *Ostmann* dahin gelangen, bei Anwendung der pneumatischen Massage, der federnden Drucksonde etc. mehr Kritik walten zu lassen, als dies im allgemeinen augenblicklich geschieht, und zur Bekämpfung der Hauptsymptome, denn nur um eine symptomatische Behandlung kann es sich augenblicklich handeln, sich mehr auf innere Medikationen, sowie hygienische und Diätvorschläge beschränken. Bemerkenswert ist, daß gerade die Phosphortherapie bei Otosklerose, von *Siebenmann* inauguriert, von der Zeit dieser besseren histologischen Erkenntnisse her datiert. Mir scheint sie seit Einführung des pflanzlichen Phosphors in Form des Phytins etwas aussichtsreicher als früher. Von den mißlungenen Versuchen, zwischen Lues oder Gicht und Otosklerose einen Zusammenhang zu finden, soll später die Rede sein.

Nun haben sich aber bei der histologischen Bearbeitung der Otosklerosefrage bezüglich der zahlreichen, mit nervöser Schwerhörigkeit kombinierten Fälle, das heißt solcher, wo auch die obere Tongrenze herabgesetzt ist, Schwierigkeiten und Meinungsverschiedenheiten ergeben, die bis jetzt noch nicht völlig überwunden und geklärt sind. Sie sollen für das Verständnis des Praktikers, der gerade mit alten und qualvollen Fällen von Otosklerose, bei denen Symptome seitens des schallempfindenden Apparates fast nie fehlen, in Berührung zu kommen pflegt, kurz skizziert werden. Schon das Auftreten isolierter, größerer Herde an der Labyrinthkapsel bei geringfügigen Veränderungen im Bereich des ovalen Fensters und der Steigbügelplatte hat manche Forscher zu der Ansicht geführt, daß diese Osteospongiose vielleicht doch nicht das Primäre, vielleicht sogar nicht einmal das Wesentliche des Prozesses wäre. Mit Glück definiert *Brühl* jedoch das, was man unter Otosklerose zu verstehen hat, nämlich die knöcherne Steigbügelankylose, gewissermaßen als „Herdsymptom der Felsenbeinerkrankung" und setzt das Leiden in anschauliche Parallele mit der sensorischen Aphasie als Herdsymptom eines Schläfenlappenprozesses. Trotz bestehenden Grundleidens können die Herdsymptome natürlich fehlen. Erst wenn sie auftreten, kommt es zu dem betreffenden Symptomkomplex. *Brühl* ist es auch, der erst neuerdings an reinen Fällen nachgewiesen hat, daß Veränderungen am *Corti*schen Organ durchaus nicht die Regel bei der Otosklerose bilden, im Gegensatz zu *Manasse, Hegener* u. a., nach denen die Hauptursache in den atrophisch degenerativen Veränderungen am Hörnervenapparat liegt. Hier ist jedoch noch umstrittenes Gebiet. Daß bei vielen pathologisch-anatomischen Untersuchungen diese

nervösen Veränderungen gefunden werden, dürfte seinen Grund eben darin haben, daß selten jugendliche Otosklerotiker zur Sektion kommen, meist vielmehr solche im hohen Lebensalter und nach lang dauerndem Leiden. Worauf es ferner beruht, daß es in einer so großen Anzahl von Fällen tatsächlich zu Symptomen von seiten des nervösen Hörapparates kommt, wissen wir bisher noch nicht. Ob es direkte Wirkung der Spongiosierungsherde, ob es Ernährungsstörungen sind, ist noch nicht erforscht.

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß man in letzter Zeit daran gegangen ist, durch Verfütterung von Krappfarbstoff, der neu gebildetes Knochengebilde rot färbt *(Schreiber)*, die betreffenden Partien der Labyrinthkapsel zu färben und kenntlich zu machen, in der Hoffnung, dies schon für die otoskopische Untersuchung des Lebenden verwerten zu können *(Brühl)*. Bisher allerdings sind brauchbare Resultate in dieser Beziehung nicht gezeitigt worden.

Sektionsbefunde am Gehörorgan sind ferner bei Schwerhörigkeit durch carcinomatöse Kachexie, Diabetes, Tuberkulose, sowie professioneller Schädigung des Ohres erhoben worden. Die große theoretische und klinische Bedeutung dieser Befunde soll später geschildert werden. Nebenbei sei erwähnt, daß sowohl Taubstummheit wie Altersschwerhörigkeit in ihrem Wesen erst durch Verwendung geeigneten Sektionsmaterials besser erkannt werden konnten.

Soviel über die Bedeutung der pathologisch-histologischen Sektionsergebnisse für die Aufklärung von Hörstörungen.

Tierexperiment.

Die oben erwähnten Schwierigkeiten haben es jedoch zuwege gebracht, daß das Schwergewicht der Untersuchungen augenblicklich auf dem Gebiete des Tierexperimentes liegt, obwohl nicht geleugnet werden kann, daß ein Teil der zu Mißverständnissen führenden Fehlerquellen auch hier bestehen bleibt. So sind die Wirkungen von solchen Arzneimitteln, deren Anwendung erfahrungsgemäß zu Hörstörungen führen kann, auf das innere Ohr experimentell erforscht worden. Dies sind besonders Chinin, Salicyl nebst Aspirin und Arsen *(Wittmaack, Haike, Blau)*.

Wirkung von Arzneimitteln auf das Ohr (Chinin, Salicyl etc.).

Die Hörstörungen bestehen hier, wie man weiß, in Ohrensausen und Schwerhörigkeit, die beide vorübergehend oder dauernd sein können. Nach älteren Arbeiten, besonders denen von *Kirchner*, der Natrium salicylicum den Versuchstieren durch Schlundsonde oder subcutan beibrachte, hatte man angenommen, daß die von ihm in Pauke und Labyrinth gefundene Hyperämie zu den vorübergehenden, die festgestellten Blutaustritte zu den dauernden Hörstörungen führten. An der Herkunft dieser Blutungen wurden bald Zweifel laut. *Grunert*, der die Wirkungen der Strangulation auf das Ohr von Tieren nachprüfte, fand hierbei zwar Blutungen an funktionell belanglosen Stellen des Ohres, nie aber in den für den Hörakt wichtigen Teilen der Schnecke, und war geneigt, in den von *Kirchner* gefundenen Schneckenblutungen die Ursache der durch das Salicyl verursachten Hörstörungen zu erblicken. Eine grundsätzliche Änderung trat ein, als *Wittmaack* durch sinnvolle Änderung der Versuchsanordnung

die Fehlerquellen ausschaltete und für das Chinin nachwies, daß es sich um Giftwirkung auf die Ganglienzellen selbst handelte. *Haike*, der die agonale Dyspnoe bei seinen Tieren durch Tracheotomie und künstliche Atmung, bis zum Exitus fortgesetzt, ausschaltete, konnte bestätigen, daß es sich bei den beobachteten Blutungen um agonale oder artifizielle Erscheinungen, nicht um Wirkungen des Medikamentes handeln mußte. Von *Wittmaack*, *Haike*, *Blau* u. a. sind nun, besonders für Chinin und Salicyl sowie für Arsen in Form der *Fowler*schen Lösung die Wirkungen dieser Arzneimittel auf das innere Ohr erforscht. Man bediente sich dazu der Beobachtung der Färbbarkeit und der Strukturveränderungen der *Nissl*körperchen im Zellprotoplasma der Acusticusganglien, mit dem Resultat, daß als Ausdruck eines Reizzustandes der Zellen, der sich wohl klinisch als das bekannte Ohrensausen oder leicht vorübergehende Schwerhörigkeit äußern dürfte, eine gesteigerte Färbbarkeit nachweisen ließ. Die stärkeren Einwirkungsgrade zeigten sich in Formveränderung und schließlich im Zerfall der Zellen. Für die praktische Ohrenheilkunde darf man danach wohl den ersten Grad als eine reparable, den zweiten als eine irreparable Störung auffassen. Beachtenswert für die Praxis ist der Gedanke *Haikes*, da, wo die Salicyl- oder Aspirindarreichung nicht ausgesetzt werden darf, zur Verminderung des Reizzustandes gleichzeitig Brom darzureichen. Es ist mir nicht bekannt, ob bisher praktische Erfahrungen in dieser Beziehung vorliegen.

Andere Arzneimittel und Gifte.

Mit den erwähnten Giftstoffen ist die Reihe solcher, die, als Medikamente verabreicht, das Ohr schädigen können, nicht erschöpft. Das Aspirin verhält sich ähnlich wie das Salicyl. Vom Arsen soll später im Zusammenhang mit der Besprechung der Ohrerscheinungen bei Syphilis die Rede sein. Die Behauptungen, daß Jodpräparate, Antipyrin, Quecksilber, Phosphor, Chloroform ähnliche Wirkungen ausüben können, ist durch klinische Beobachtungen wahrscheinlich, bisher aber auf eine ähnliche exakte Weise noch nicht erhärtet. Ebenso weiß man wenig über die Blei-, Kohlenoxyd-, Rauch- und Pilzvergiftungen in ihren Wirkungen auf das Ohr, wie sie gelegentlich einmal beobachtet werden. Man darf aber wohl annehmen, daß ähnliche pathologische Vorgänge zugrunde liegen.

Genußmittel: Tabak.

Ebenso liegt es wohl bei gewissen Genußmitteln, besonders dem Tabak (*Alt, Ostmann*); die hier beobachteten Schädigungen, soweit es sich nicht um fortgeleitete Raucherkatarrhe des Rachens handelt, betreffen als akute oder chronische Nikotinvergiftungen das innere Ohr. Ihre Heilbarkeit durch Rauchverbot und Allgemeinbehandlung, verbunden eventuell mit milder Applikation des konstanten Stromes, dürfte sich gemäß dem oben Gesagten nach dem Grade der eingetretenen Schädigung des Zellprotoplasmas richten. Noch jüngst veröffentlichte *Flodquist* einen mit Tabaksamblyopie vergesellschafteten Fall von Neuritis cochlearis, bei dem Nikotinabstinenz nach 4 Monaten das Gehör von 1 *m* auf 4 *m* für Flüsterstimme besserte. Ich verfüge über ähnliche Erfahrungen.

Man darf nach diesen experimentellen Grundlagen wohl annehmen, daß bei der häufiger zur Beobachtung des Ohrenarztes gelangenden Wir-

kung des Tabaks und der seltener auftretenden Beeinflussung durch Alkohol ähnliche Wirkungen auf den Acusticus vorliegen.

Alkohol.

Morian beobachtete 11 Fälle von Neuritis acustica alcoholica bei Männern zwischen 30 und 35 Jahren. Bis auf einen Fall mit einmaligem Alkoholexzeß als Ursache handelte es sich um chronischen Mißbrauch (auch von Bier). Der Beginn war meist akut mit Schwerhörigkeit, die sich in einigen Stunden bis Tagen entwickelte, und subjektiven Geräuschen. Auch Schwindelanfälle wurden bei dreien beobachtet. Bei zweien hatte Typhus und professionelle Schädigung schon vorher ohrschädigend gewirkt. Abstinenz führte 3mal zu Heilung, 3mal zu Stillstand oder geringer Besserung.

Infektion.

Wie die medikamentösen Intoxikationen, so hat man auch die Wirkungen der Infektionen, bzw. den Einfluß der Toxine studiert, z. B. bei Tuberkulose *(Wittmaack)*, wovon im klinischen Teile dieses Vortrages noch die Rede sein soll.

Schallreize, professionelle Schädigung.

Besondere Bedeutung nun haben die Versuche erlangt, die, zuerst von *Wittmaack* angestellt, die Aufgabe hatten, zu ergründen, in welcher Weise der dem Ohre zugeführte adäquate Reiz dann auf dasselbe wirkt, wenn dies in einer Art geschieht, wie sie erfahrungsgemäß das menschliche Ohr schädigt. Von diesen Schädlichkeiten kannten wir zweierlei. Erstens kurzdauernde, aber besonders starke Schallreize, wie sie z. B. als Schüsse das Gehör von Soldaten, Jägern, Angestellten von Waffenfabriken etc. schädigen, oder in Form von hohen, schrillen und starken Pfiffen, z. B. bei Dampfmaschinen, zu einer Übertäubung mit dauernder Schädigung des Gehörorgans führen, was bekanntlich dem Komponisten *Franz* passierte und wofür der Bericht der kaiserl. Marine für 1907/08 ein Beispiel enthält in der Verletzung des schallempfindenden Organs eines Mannes durch Dampfsirene mit anschließender Dienstunfähigkeit. Ferner kennen wir professionelle Hörstörungen als Folge einer lange dauernden, meist lebenslänglichen Beschäftigung in lärmenden Betrieben, deren Geräusche gemeinhin nicht so intensiv sind, daß eine kurzdauernde Wirkung bereits zu Schädigungen führte. Ihr Charakter wird als „mäßiger, kontinuierlicher Lärm" bezeichnet. Auf die Art, wie diese Schallreize auf das Ohr wirken, hat das Tierexperiment ein helles Licht geworfen, und gerade hier haben wir wieder einen Beitrag dafür, welche Bedeutung die experimentelle Forschung für die praktische Medizin besitzt. Das Problem, endgültig noch nicht geklärt, liegt nämlich augenblicklich folgendermaßen:

Wird Versuchstieren durch laute und hohe Pfeifentöne oder durch Schüsse ein sogenannter überschwelliger Reiz akustisch zugeführt, so ergeben sich histologisch-degenerative Veränderungen in den Sinneszellen, Nervenfasern und Nervenzellen des Cochlearis. Wie *Wittmaack*, dem wir die Inangriffnahme und das experimentelle Studium dieser wichtigen Fragen verdanken, zutreffend hervorhebt, bilden aber diese überschwelligen akustischen Reize nicht die Regel bei den gewerblichen Schädigungen. Sie kommen zwar vor, besonders wo in großen Kesseln schallverstärkende Resonatoren vorhanden sind, meist aber handelt es sich um mäßige kon-

tinuierliche Geräusche, z. B. bei Nietern, Maschinenwebern etc., die noch dazu nicht andauernd, sondern durch die Schlaf- und Ruhepausen unterbrochen, auf das Ohr des Arbeiters wirken. Diese Verhältnisse ließen sich beim Versuchstier durch Einwirkung einer elektrischen Glocke nachahmen. *Wittmaack* fand nun, daß selbst eine sehr lange fortgesetzte akustische Beeinflussung durch eine derartige Glocke, wenn sie frei über den Käfig aufgehängt war, keinen merkbaren Einfluß auf das Wohlbefinden der Tiere und keinen histologisch erkennbaren auf ihr inneres Ohr ausübte. Wurde jedoch dieser akustische Reiz gleichzeitig durch den Boden des Käfigs derartig dem Tiere zugeführt, daß die Glocke mit diesem in feste Verbindung gebracht wurde, wurde also mäßiger kontinuierlicher Lärm gleichzeitig durch Luft und Knochen zugeleitet, so konnten degenerative Vorgänge am *Corti*schen Organ und zugehörigem Neuron nachgewiesen werden, falls nur die Einwirkung lange genug fortgesetzt wurde. Ebenso verhielt es sich, wenn täglich Pausen eingelegt, die Bedingungen des Gewerbebetriebes also noch genauer nachgeahmt wurden. Daß die Schädigung durch Lärm das innere Ohr betrifft, erscheint uns heute selbstverständlich. Es ist aber noch nicht allzulange her, daß auch über diesen Punkt Zweifel herrschten. Durch das Tierexperiment ist diese allgemeinere Frage endgültig gelöst und hat den Sektionsbefunden, die wegen hohen Alters der Patienten nicht immer eindeutig waren, die wünschenswerte Bestätigung gebracht. *Wittmaack* schließt nun im speziellen, daß ein überschwelliger akustischer Reiz imstande ist, das Gehörorgan vorübergehend oder dauernd zu schädigen, auch wenn er nur durch Luftleitung zugeführt wird, daß aber ein kontinuierlicher, mäßiger Lärm, der, durch Luftleitung allein zugeführt, wirkungslos bleibt, verhältnismäßig schnell zu Schädigungen führt, wenn eine gleichzeitige Zuleitung durch feste Körper erfolgt. Bedenkt man, daß eine große Anzahl lärmgefährdeter Arbeiter auf der schwingenden Materie steht, so wird die Bedeutung dieser Versuche ohne weiteres klar. Diese sind schon mehrfach nachgeprüft und ihre Resultate nicht unwidersprochen geblieben *(Yoshii, Hoesli)*. Ohne auf die histologischen Einzelheiten dieser Nachuntersuchungen eingehen zu wollen, muß ich doch bemerken, daß *Wittmaack* in dem Punkt, auf den es hier praktisch ankommt, von manchen Nachuntersuchern erheblich mißverstanden worden ist. Man hat es so dargestellt, als ob er die Einwirkung der durch Luft zugeführten Schallreize überhaupt leugnete, und hat ihn durch Versuchsreihen, bei denen es sich offensichtlich um Zuführung starken Schalles durch die Luft handelte, zu widerlegen versucht. Dem gegenüber sei festgestellt, daß *Wittmaack* die Zuleitung des Schalles durch feste Körper, also durch Knochenleitung, nur da für bedeutungsvoll erklärt, wo es sich um geringe Schallintensitäten handelt, von denen noch dazu vorher experimentell nachgewiesen ist, daß sie, allein durch Luft zugeleitet, eine schädigende Wirkung nicht haben. Die Frage ist augenblicklich im Fluß und wird allem Anscheine nach dazu führen, uns über Mittel und Wege aufzuklären, um die Hörstörungen bei Berufsarbeitern in gewissen Grenzen vermeiden zu lernen.

Klinische Untersuchung.

Haben so Autopsie und Tierexperiment erfreuliche Erfolge in der Aufklärung des Wesens in Hörstörungen verschiedener Art gezeigt, so gilt

das Gleiche von der klinischen Untersuchung, und zwar mit um so besserem Resultate, je mehr die fortschreitende Technik unsere instrumentellen und eine intensivere Forschertätigkeit unsere physikalischen und physiologischen Hilfsmittel wesentlich verfeinert hat.

Verbesserung der Hilfsmittel.

Das bezieht sich für die hier zur Besprechung gelangenden Hörstörungen weniger auf die optischen Instrumente, da es sich hier meist um Funktionsstörungen ohne erklärenden Trommelfellbefund handelt.

Optische.

Da jedoch die Möglichkeit einer sicheren Ausschließung sichtbarer Veränderungen immerhin von Bedeutung ist, so hat auch die Verbesserung der Optik Wichtigkeit. Hier sei besonders der Einführung intensiver Lichtquellen durch Verwendung von Gasglühlicht und Metallfadenlampen Erwähnung getan sowie einiger neueren Instrumente, wie des Vergrößerungsotoskops nach *Haike* und der *Brüning*schen reflexfreien Ohrlupe.

Akustische.

Wesentlicher sind für unser Thema die von *Edelmann* in technischer Vollendung herausgebrachten Stimmgabeln und Pfeifen, in der *Bezold-Edelmann*schen kontinuierlichen Tonreihe zu einem für exakte Zwecke unentbehrlichen Hilfsmittel geworden, sowie die Einführung des Monochords nach *Struyken*, das besonders die Festsetzung der oberen Hörgrenze in feinerer Weise gestattet. Es ist nicht die Aufgabe dieser Vorlesung, die Methoden der Hörprüfung zu besprechen, die sich in jedem Kompendium oder Lehrbuch der Ohrenheilkunde aufgeführt finden, besonders nicht an diesem Orte, an dem 1905 *Voss* dieselben eingehend dargestellt hat (Band VIII, Seite 1088 ff.). Hingewiesen sei nur darauf, daß für die Fälle der täglichen Praxis zwar die Ausrüstung mit etwa sechs Stimmgabeln von C bis c^5, der sogenannten kleinen Galtonpfeife und eventuell dem Monochord genügt, daß aber höheren Ansprüchen, besonders denen der Begutachtung in der Arbeiterversicherung, von der noch des weiteren die Rede sein soll, nur durch eine ziemlich kostspielige und reichhaltige Einrichtung genügt werden kann, wie man sie in Spezialinstituten finden wird.

Methoden der Hörprüfung.

Aber auch die in der ohrenärztlichen Praxis solchergestalt gewonnenen Resultate der Hörprüfung haben, wie dies erfahrene Forscher unumwunden zugeben, nicht immer Anspruch auf die Exaktheit, wie sie zum Beispiel die physiologischen und psychologischen Laboratorien für ihre experimentellen Zwecke benötigen. Wir helfen uns damit, daß wir niemals aus einer einzigen Untersuchung entscheidende Schlüsse ziehen, sondern mehrfach die Funktionsprüfung wiederholen. Auch das ist gerade für die Arbeiterversicherung von besonderer Wichtigkeit. Ein vielbeklagter, die Nachprüfung der Resultate von Voruntersuchern erschwerender Mißstand ist ferner die ungemeine Verschiedenheit in der Methode der schriftlichen Fixierung der gewonnenen Resultate. Eine Einheitlichkeit hierin ist trotz aller Bemühungen in neuerer Zeit bisher nicht zu erzielen gewesen. Den Nichtohrenarzt muten diese Dinge manchmal wie Hieroglyphen an. Viel zu wenig berücksichtigt

sind auch die äußeren Umstände, unter denen die Hörprüfungen stattfinden. Anerkanntermaßen wechseln bei manchen Patienten die Resultate nach der augenblicklichen Disposition, die je nach vorausgegangenen Anstrengungen, Mahlzeiten oder auch je nach der Tageszeit verschieden sein kann. Es ist nötig, darauf hinzuweisen, da ein Gutachter, der es etwa unternimmt, aus vorgefundenen geringfügigen Abweichungen eine Unwahrhaftigkeit oder Simulation des Untersuchten herzuleiten, eine schwere Verantwortung auf sich laden würde. Man hat in neuerer Zeit den Tageslärm durch Konstruktion schallsicherer Zellen *(Quix)* auszuschalten gesucht. Ich habe, wie ich dies bereits anderweitig betont habe, besonders bei Unfallverletzten wieder davon Abstand nehmen müssen, bei absoluter Stille im engen Raum zu untersuchen, da diese mehr oder weniger nervösen Patienten durch ihre Eigengeräusche dann erheblich mehr belästigt und abgelenkt werden. Hingewiesen sei ferner auf die Rolle, die man der Ermüdung des Acusticus bei der Hörprüfung zuschreibt.

Leichte Ermüdbarkeit des Gehörs.

Die Ermüdung selbst ist dadurch festzustellen, daß eine noch nicht abgeklungene Stimmgabel, sobald der Patient sie nicht mehr hört, für einen Moment vom Ohr entfernt und dann ihm wieder genähert wird: sie wird nun von manchen Patienten wieder gehört, und diese Erscheinung kann sich während des Fortklingens desselben Stimmgabeltones mehrfach wiederholen; oder man mißt die Perzeptionszeit einer Stimmgabel, schlägt sie, nachdem sie nicht mehr gehört wird, aufs neue an und bekommt, wenn man dies mehrfach wiederholt, bei Ermüdung dann sinkende Zeiten und schließlich einen bestimmten Zeitwert. Auch das Galtonpfeifchen ist für diesen Zweck verwendet worden. Diese für den praktischen Zweck in Frage kommenden einfacheren Methoden werden, wie es scheint, übertroffen werden von den exakteren Prüfungen mit denen *Brünings* zurzeit beschäftigt ist und bei denen er elektromagnetisch getriebene Stimmgabeln mit Resonatoren verwendet. *Bönninghaus* hat jüngst die krankhafte Ermüdbarkeit des Gehörs als ein Symptom der traumatischen Neurose, insbesondere der Kopfverletzungen, beschrieben. Diese Ansicht ist nicht ohne Widerspruch geblieben, und auch ich kann nach eigener Erfahrung bezeugen, daß die leichte Ermüdbarkeit nicht allein hier, sondern bei den meisten Neurasthenikern, bei Anämie, Chlorose und Rekonvaleszenz vorkommt. In dieser Erweiterung dürfte das Symptom, das in nächster Zeit wahrscheinlich noch exakter studiert werden wird, an Bedeutung für die uns hier interessierende Frage gewinnen, ob bei dem gerade vorliegenden Ohrenleiden als Grundleiden oder Komplikation eine der genannten Allgemeinkrankheiten in Frage kommt.

Ausschließung des hörenden Ohres (Lärmtrommel).

Eine wichtige und für den Praktiker ohne weiteres brauchbare Verbesserung der Untersuchungsmethode besteht darin, daß wir in der *Bárány*schen Lärmtrommel eine für praktische Zwecke ausreichende Möglichkeit haben, bei der Hörprüfung das nicht zu prüfende hörende Ohr vom Hörakt auszuschließen. Es ist bekannt, daß bei Prüfung eines Ohres mit Flüstersprache auf nahe Entfernung die Verstopfung des anderen, besserhörenden Ohres nicht genügt. Es liegt immer die Möglichkeit vor.

daß, statt mit dem geprüften, mit dem anderen Ohr gehört wird. Noch viel mehr ist dies natürlich da der Fall, wo Konversationsstimme zur Prüfung verwendet werden muß. Das kleine Instrument von *Bárány* wird nun in das abgewendete Ohr mittelst eines olivenförmigen Ansatzes hineingesteckt. Ein Fingerdruck löst ein vorher aufgezogenes Uhrwerk aus und das entstehende Geräusch schließt das Ohr vom Hörakt ausreichend aus. Es ist dem Praktiker aus bestimmten Gründen anzuraten, sich dieses Instrumentes nur zur Prüfung mittelst der Sprache, nie aber zu einer solchen mit Stimmgabeln oder Pfeifen zu bedienen.

Trennung der Krankheiten des schalleitenden und des schallperzipierenden Apparates.

Das Bestreben der modernen Ohrenheilkunde geht dahin, den Sitz der Hörstörung auf das Genaueste zu bestimmen. In Frage kommt zunächst: schalleitender oder schallperzipierender Apparat? Bei letzterem ist es wichtig zu wissen, ob Labyrinth, Nerv oder Zentralorgan der Ausgangspunkt des Leidens sind. Die Methoden der Hörprüfung, die darauf hinzielen, die Krankheiten des schalleitenden von denen des schallperzipierenden Apparates differential diagnostisch zu trennen, sind seit Jahrzehnten ein strittiges Gebiet. Die einen halten die grundlegenden Versuche für einwandfrei, so den nach 1. *Weber:* eine auf den Scheitel gesetzte tiefe Stimmgabel wird bei einseitiger Schalleitungserkrankung im erkrankten, bei Schallperzipierungserkrankungen im gesunden Ohre vernommen, 2. *Rinne:* bei herabgesetztem Hörvermögen spricht ein Überwiegen der Kopfknochenleitung über die Luftleitung für Schalleitungserkrankungen, das Umgekehrte für Erkrankungen des schallperzipierenden Apparates, obwohl Ausnahmen in Fällen hochgradiger Schwerhörigkeit vorkommen. 3. *Schwabach:* Verlängerung der Kopfknochenleitung gegenüber der des Gesunden bedeutet Schalleitungs-, Verkürzung Schallperzipierungserkrankung. Die anderen messen ihnen auf Grund entgegenstehender Erfahrungen keine besondere Bedeutung bei. Übereinstimmend ist man der Ansicht, daß Einengung der oberen Tongrenze für Befallensein des nervösen, eine solche der unteren für Affektion des schalleitenden Apparates spricht, obwohl sich auch hier gewisse Modifikationen ergeben haben (s. u.). Man wird also auch hier gut tun, sich niemals an das Resultat eines Versuches allein zu halten und selbst die Übereinstimmung mehrerer erst dann als beweiskräftig anzusehen, wenn Anamnese und otoskopischer Befund die nötige Ergänzung liefern.

Untersuchung des Vorhofbogengangapparates.

Die Untersuchung der Störungen nun innerhalb des schallwahrnehmenden Apparates gehen darauf aus, festzustellen, ob der cochleare Teil allein oder mit ihm der vestibulare befallen ist, deswegen sind, wie ich bereits einleitend bemerkte, die Hörstörungen nicht mehr ohne Eingehen auf das Verhalten des Vestibularapparates zu besprechen. Es ist nun zwar unmöglich, im Rahmen dieses Vortrages die gesamte Entwicklung der Lehre von der statischen Funktion des inneren Ohres zu entwickeln. Unser heutiger Standpunkt und die gebräuchlichen klinischen Untersuchungsmethoden lassen sich in großen Zügen jedoch folgendermaßen darstellen:

Wir wissen durch experimentelle Untersuchungen, daß die Nervenendstellen des Vestibularis im Utriculus und Sacculus (Macula acustica, Otolithen) und in den Ampullen der Bogengänge (Cupula, Haarzellen) der Regelung des Gleichgewichts und des sogenannten Muskeltonus dienen. Sie orientieren unterhalb der Bewußtseinsschwelle, und wahrscheinlich sind es die gradlinigen Bewegungen, die von ersteren, die Drehbewegungen, die von letzteren aus kontrolliert werden. Wir wissen, daß Reizerscheinungen sich klinisch durch Gleichgewichtsstörungen (Schwindel, Abweichen nach einer Seite) bemerkbar machen. Was nun insbesondere die Bogengänge betrifft, so wissen wir, daß die Bewegung ihrer Endolymphe in bestimmter Richtung die Haarzellen in entsprechendem Sinne reizt, und daß dieser Reiz einen Reflex, objektiv erkennbar als sogenannter vestibularer Nystagmus, hervorruft.

Nystagmus.

Dieses als Symptom otogenen Schwindels spontan auftretende vestibulare Augenzittern kann auch experimentell hervorgerufen werden und ist von dem optischen, undulierenden z. B. der Bergleute deutlich verschieden. Während bei dem optischen undulierenden die Bewegungen des Augapfels nach beiden Seiten hin gleichmäßig erfolgen, besteht der vestibulare rhythmische Nystagmus aus zwei Komponenten, einer schnellen Bewegung in bestimmter Richtung und einer zweiten, langsameren in der entgegengesetzten. Nach der ersten benennen wir die Richtung des Nystagmus, also nach rechts oder nach links, wobei für unsere Zwecke eine Besprechung der sonstigen verschiedenen Formen unterbleiben kann, von denen man horizontalen und rotatorischen zu unterscheiden hat. Auch auf die Prüfung in verschiedenen Kopfstellungen soll hier nicht eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß wir praktisch brauchbare, den Patienten nur wenig belästigende Methoden besitzen, um entweder Nystagmus hervorzurufen oder zu beweisen, daß der Bogengangapparat des geprüften Ohres nicht erregbar ist. Diese sind Erregung von Drehnystagmus durch den Drehstuhl, auf dem der Patient in gewöhnlicher aufrechter Kopfhaltung Platz nimmt; eine zirka zehnmalige mäßige Drehung wird durch Anhalten plötzlich unterbrochen, und nun zeigt sich ein der Drehrichtung entgegengesetzter Nystagmus, also beim Drehen nach rechts Nystagmus nach links, dessen Dauer gemessen werden kann. Die Erklärung liegt darin, daß die im Bogengang befindliche Flüssigkeit, dem Gesetz der Trägheit folgend, bei Beginn der Drehung zurückbleibt und beim Anhalten sich noch eine Weile weiter bewegt. Auf den letzteren Umstand ist der hier in Frage kommende Nystagmus, auch korrekter als Nachnystagmus bezeichnet, zurückzuführen. Zweitens der calorische Nystagmus; bei Ausspritzung eines Ohres mit Wasser von über Körpertemperatur tritt unter normalen Verhältnissen Nystagmus zur gleichen Seite ein. Mit kälterem Wasser (20°) Nystagmus zur entgegengesetzten Seite. Die Bewegung der Flüssigkeit kommt hier durch die Temperaturverschiedenheiten zustande. Durch die Methode des calorischen Nystagmus haben wir die Möglichkeit, jedes Ohr für sich zu prüfen. So kommt es vor, daß das gesunde Ohr prompt reagiert, das kranke unerregbar bleibt. Die Prüfung mit kaltem Wasser ist wegen ihrer prompteren Resultate der mit warmem vorzuziehen und hat sich mehr eingeführt. Das Otocalori-

meter nach *Brünings* und ähnliche Konstruktionen gestatten genauere Messungen der verwendeten Wassermenge, der Zeit und der Temperatur, ergeben also exaktere Vergleichswerte. Auf diese Weise haben wir bei Hörstörungen die Möglichkeit, festzustellen, ob allein der cochleare Teil mit befallen ist, und wir brauchen uns dabei nicht auf die Fälle zu beschränken, wo die vestibulare Erregbarkeit sich als erloschen zeigt, sondern die noch weiter verfeinerten, natürlich nur in der Hand eines geübten Ohrenarztes brauchbaren Methoden der Labyrinthprüfung gestatten uns auch eine gesteigerte Erregbarkeit festzustellen und den Grad der Erregbarkeit beider Labyrinthe zu vergleichen. Neben dieser Nystagmusprüfung darf natürlich die Untersuchung auf spontan eintretende Gleichgewichtsstörungen nicht unterlassen werden. Dazu gehört die Feststellung, ob Nystagmus spontan auftritt, welcher Art er dann ist, ob er beim Blick in bestimmter Richtung verstärkt oder aufgehoben wird. Ferner ist in üblicher Weise auf Gleichgewichtsstörungen bei Fuß-Augen-Schluß und auf die Fallrichtung zu achten. Wie weit diese Dinge für die Begutachtung wichtig sind, soll im zweiten, sozialmedizinischen Teil dieses Vortrags erwähnt werden.

Abtrennung von degenerativen Vorgängen im cochlearen Teil von der Labyrinthitis.

Welche Bedeutung hat nun die funktionelle Untersuchung des inneren Ohres für die klinische Diagnose? Wenn ich hier *Wittmaacks* Gedankengang folge, so bin ich mir bewußt und möchte, um Mißverständnissen vorzubeugen, besonders darauf aufmerksam machen, daß trotz der einleuchtenden Beweisführung doch vorerst eine Hypothese vorliegt, die zwar bereits mehrfach durch praktische Erfahrungen kräftige Stützen erhalten hat, aber noch längerer klinischer Erprobung bedürfen wird, um sich, sei es in der hier vorzutragenden, sei es in einer modifizierten Form, praktisch durchzusetzen. *Wittmaack* meint, nachdem es uns gelungen ist, die Krankheiten des schalleitenden Apparates von denen des inneren Ohres nebst Hörnerv durch die funktionelle Prüfung abzutrennen, kann, vermittelst unserer Methoden, jetzt auch festgestellt werden, ob ein reines Ergriffensein des cochlearen Teiles vorliegt, oder ob mit ihm gleichzeitig eine Affektion des vestibularen Teiles vorhanden ist, wobei zu bemerken ist, daß inzwischen auch Fälle isolierter Erkrankung des vestibularen Teiles ohne Erkrankung des cochlearen festgestellt worden sind. *Wittmaack* schließt nun weiter, daß im inneren Ohr wie überall sonst bei komplizierten Organen, sowohl das spezifisch funktionierende Element als auch der bindegewebige Stützapparat primär erkranken kann nach Analogie der sonstigen Unterscheidung zwischen parenchymatösen und interstitiellen Erkrankungen: auf das Ohr angewendet also sowohl die Sinneszellen, Nervenfasern und Nervenzellen einerseits, als auch die Membranen der peri- und endolymphatischen Häute andrerseits. „Im ersteren Falle hätten wir also eine primäre Systemdegeneration des Neurons vor uns, im letzteren Falle würde es sich wohl in erster Linie um entzündliche oder zirkulatorische Veränderungen innerhalb dieses bindegewebigen Apparates handeln, die dann erst sekundär die nervösen Bestandteile in Mitleidenschaft ziehen und dadurch die Degeneration hervorrufen müssen." Ferner sagt *Wittmaack*: „Es hat sich gezeigt, daß überall da, wo primäre degenerative Prozesse des Neurons sich finden, häufig, fast ausschließlich, bzw. vorwiegend der

cochleare Teil befallen ist, während der vestibulare Teil frei geblieben ist oder nur in ungleich geringerem Maße betroffen wurde. Wir können also gewissermaßen von einer elektiven Vulnerabilität des cochlearen Teiles, den die primäre Degeneration hervorgerufen, diesen Einflüssen gegenüber reden, während bei sekundären Prozessen fast immer beide Teile, wenn auch nicht immer in völlig gleicher Intensität betroffen werden." Um es also kurz auszudrücken, so handelt es sich bei den nachgewiesenen Krankheiten des inneren Ohres, bei denen die Hörstörung das einzige Symptom ist, um eine isolierte cochleare Degeneration; in dem zweiten Falle, bei dem Hörstörungen mit Gleichgewichtsanomalien verbunden sind, um eine „Labyrinthitis". Dieser Unterscheidung kommt eine besondere Wichtigkeit für die klinische Medizin zu. Beide Befunde fordern zur Nachforschung auf zugrunde liegende Allgemeinerkrankung oder Nervenerkrankung auf.

Grundleiden bei degenerativer Neuritis cochlearis.

Bei degenerativer Neuritis sind als solche Grundkrankheiten Typhus, Scarlatina, Morbilli, Diphtherie, Influenza, oft deutlich erkennbar, manchmal erst nachträglich verdächtig. Den Befund der reinen Cochleardegeneration bei kachektischen Phthisikern kann ich aus eigener Erfahrung bestätigen. Daß eine derartige Hörstörung für die Aufdeckung einer Lues von Bedeutung sein kann, ist unbedingt zuzugeben. Ebenso ist bereits erwähnt, daß der Gebrauch von Chinin und Salicyl sowie der Abusus von Alkohol und Nikotin ätiologisch in Anspruch zu nehmen sind. Desgleichen konstitutionelle Krankheiten. Anämie und Chlorose als Grundleiden sind bisher noch nicht genügend gewürdigt. Auf Diabetes macht *Wittmaack* ausdrücklich aufmerksam, ebenso auf Arteriosklerose, solche in höherem Alter und auch frühzeitige, desgleichen auf die besprochenen professionellen Schädigungen. Ganz besonders interessant ist es, daß er auf Grund der Diagnose Cochleardegeneration bei Beginn seiner Untersuchungen drei Fälle von Tabes und einen Fall von Lues cerebri aufdecken konnte, und daß nach seiner Angabe seit dieser Zeit öfters ähnliche Fälle vorgekommen sind.

Grundleiden bei Labyrinthitis.

Was die zweite Art, die Labyrinthitis, betrifft, so wird, abgesehen von der, die von der Nachbarschaft, sei es von Ohr oder Hirnhäuten fortgeleitet ist, die Form, auf die es uns hier ankommt und die er als hämatogen bezeichnet, außer von manchen Infektionskrankheiten, besonders der Lues, hervorgerufen durch Nephritis und Leukämie, „vielleicht auch durch perniziöse Anämie".

Daß es außer dieser isolierten peripheren Cochleardegeneration und der von ihr auf die genannte Weise diagnostisch zu trennenden primären Entzündung der Labyrinthmembranen Hörstörungen gibt, die anderer Provenienz sind, darauf soll in diesem Zusammenhange nicht näher eingegangen werden.

Polyneuritis cerebralis. — Hysterie.

Erwähnt sei nur die Polyneuritis cerebralis, bei der auch andere Hirnnerven gleichzeitig erkrankt sind, sowie die Hysterie, auf deren Manifestationen am Ohre wir, wie gesagt, jetzt ausschließlich die Gruppe sogenannter „funktioneller" Hörstörungen beschränken müssen, die das Fort-

schreiten der pathologischen Anatomie des Ohres uns noch von den früheren „funktionellen Ohrenerkrankungen" übrig gelassen hat, und die wiederum dadurch noch weiter eingeschränkt werden dürfte, daß die Hörstörung bei Hysterikern vielfach durch organische, wenn auch geringfügige Veränderungen am Ohr ausgelöst wird (s. u.).

Ist es nach meinen Ausführungen klar geworden, daß die moderne Ohrenheilkunde sowohl durch pathologisch-anatomische wie durch physiologische und klinische Forschungen die Zusammenhänge von Hörstörungen und Allgemeinleiden teils aufgedeckt hat und zum anderen Teile auf dem Wege ist, ein wichtiges Hilfsmittel der klinischen Medizin zur frühzeitigen Erkennung von Allgemeinkrankheiten zu werden, wie schon seit geraumer Zeit Laryngoskopie und Ophthalmoskopie, so will ich jetzt die Hörstörungen bei einigen der wichtigsten Allgemeinkrankheiten besprechen, um dann schließlich darzutun, auf welche Weise der sozial-medizinisch tätige — und das ist ja heute fast jeder Arzt — die Kenntnisse, die wir bis jetzt über Hörstörungen haben, gutachtlich und fürsorgerisch zu verwerten hat. Ich beginne mit einigen akuten Infektionskrankheiten.

Hörstörungen bei Infektionskrankheiten, Allgemeines.

Die Entstehung von Hörstörungen kann bei den meisten Infektionskrankheiten an einem Schema verstanden werden — mit den Einschränkungen natürlich, die jeder schematischen Darstellung anhaften —, so nämlich, daß entweder eine Entzündung des Mittelohres oder eine toxische Neuritis cochlearis die Grundform bildet. Der Mittelohrprozeß kann durch die spezifischen Erreger der Grundkrankheit, und zwar meist auf tubarem Wege vom Nasenrachenraum her, gelegentlich bei manchen Infektionskrankheiten auch auf dem der Blut- und Lymphbahn, verursacht sein oder durch pyogene Mikroorganismen anderen Charakters, deren Eindringen durch die Tube in die Pauke durch Lähmung des Flimmerapparates bei hohem Fieber, Somnolenz oder die bei vielen Infektionskrankheiten auftretenden entzündlichen Schwellungen im Gebiete der oberen Luftwege begünstigt wird. Die Schwere der Hörstörungen solcher Art wird sich einmal nach Virulenz der Erreger und Dauer der Krankheit, dann aber vor allem danach richten, ob der Krankheitsprozeß sich auf das Mittelohr beschränkt, wobei es wieder darauf ankommt, welche Residuen er in Form von Vernarbung, Adhäsionen, Einlagerungen oder Defekten an Trommelfell und knöchernem Apparate hinterläßt, oder ob von ihm aus ein Einbruch in das Labyrinth stattfindet. — Bei dem zweiten, dem neuritischen Grundtypus kommt es gemäß dem bei Besprechung der Nisslfärbung Gesagten darauf an, welche Veränderungen, reparabler oder irreparabler Art, die Sinneszellen durchmachen.

Je nach Eigenart der zugrunde liegenden Infektion wird der eine oder der andere Weg vorkommen; bei den gefährlichsten und häufigsten sind beide möglich. Eine Sonderstellung nimmt infolge der Nachbarschaft der Hirnhäute zum Ohr die Meningitis cerebrospinalis ein.

Eine lückenlose Darstellung aller hier möglichen Zusammenhänge liegt nicht im Plane dieser Vorlesung, nur einige neuere Ansichten und Vorschläge sollen dargestellt werden.

Influenza.

Bei Influenza haben wir außer diesen beiden Affektionen des Ohres, von denen die eiterige Einschmelzung oft in einem Umfange auftritt, der mit der kurzen Dauer und den geringfügigen Symptomen merkwürdig kontrastiert, und bei der der zweite Typus, die toxische Neuritis, häufiger beobachtet wird, als man gewöhnlich annimmt, eine Form der Ohrkomplikation kennen gelernt, auf die den Praktiker hinzuweisen besonders nützlich ist. Hämorrhagien als Begleiterscheinung der Influenza sind bekannt; häufig treten sie auch am Trommelfell und äußeren Gehörgang auf. Es kommt dann zu Myringitis bullosa haemorrhagica oder zu einer Otitis externa der gleichen Form, wie denn auch eine Mischform beider Krankheiten vorkommt. Eine exakte Differentialdiagnose dieses Krankheitsprozesses und einer echten Otitis media acuta mittelst des Ohrenspiegels ist dringend notwendig. Während nämlich die akute Mittelohrentzündung eine alsbaldige Entlastung der Pauke durch ausgiebige Paracentese des Trommelfells verlangt, soll man bei dem oberflächlichen hämorrhagischen Bläschenprozeß, bei dem die Hörfähigkeit meist nicht sehr eingeschränkt ist, jede unnötige Gelegenheit, die gesunde Pauke zu infizieren, vermeiden und deshalb mit einer oberflächlichen Ritzung der Bläschen sich begnügen, ohne das Trommelfell völlig zu durchschneiden. Ebenso wäre es auch verfehlt, in diesen Fällen etwa Luftdusche anzuwenden, die nur geeignet wäre, in die bisher gesunde Paukenhöhle die im Nasenrachenraum bei Influenza stets anwesenden Mikroorganismen hineinzutransportieren. Hier kann also zweckmäßiges Verhalten des Arztes das Entstehen und Zurückbleiben von Hörstörungen vermeiden, unzweckmäßiges für das Gehör sehr unangenehme Folgen haben.

Scarlatina.

So bekannt auch die Scarlatina als Ursache schwerer Krankheitsprozesse am Ohr und dauernder Hörstörungen seit langem ist, so nötig ist es doch, auf die Fortschritte in der Erforschung dieses folgenschweren Leidens hinzuweisen. *Holmgren* hat unter 9590 in einem Jahrzehnt (1901 bis 1910) behandelten Scharlachfällen 2020mal Otitis media entstehen sehen, von denen 44% das erste und zweite Lebensjahr betrafen, während im zehnten Lebensjahre nur noch 4% konstatiert wurden. Von 75 Hörorganen zeigten 73·33% Verringerung des Hörvermögens. Die Häufung in den Lebensjahren, in welchen die Sprache noch nicht erlernt ist, erklärt die Wichtigkeit der Scarlatina als Ursache erworbener Taubstummheit. Außer den oben angegebenen Entstehungsmöglichkeiten der Schwerhörigkeit spielen hier noch die schweren nekrotisierenden Prozesse der Scharlachdiphtherie ihre verhängnisvolle Rolle. Welche Zerstörungen durch Einbruch in das innere Ohr nach verhältnismäßig kurzer Zeit entstehen können, dafür möchte ich als Beispiel einen Sektionsbefund von *Manasse* anführen. Ein sechsjähriges Mädchen, das nach neuntägiger Erkrankung zur Aufnahme kam, radikal operiert wurde und fünf Tage später starb, zeigte folgenden Befund: Links totale Zerstörung (Nekrose) des Ligamentum annulare und des Stapes. Eiterige Entzündung der Membrana tympani secundaria mit kleiner fistulöser Perforation, Otitis interna purulenta dif-

fusa mit Ostitis acuta der Labyrinthkapsel. Rechts totale Zerstörung der Membrana tympani secundaria, eiterige Entzündungen des Ligamentum annulare, Otitis interna purulenta circumscripta an beiden Fenstern, Otitis interna serosa diffusa des ganzen häutigen Labyrinths, beginnende akute Ostitis am knöchernen Bogengang, degenerative Atrophie in der Schnecke. Angesichts solcher rapid verheerenden Prozesse muß unser Bestreben sich um so mehr darauf konzentrieren, Mittel und Wege zur Prophylaxe und Therapie zu finden. Die Serumtherapie scheint für die Otologie verwertbare Resultate noch nicht gezeitigt zu haben. Die kleineren Mittel der Prophylaxe, welche den Zweck haben, den Krankheitsprozeß von Nasenrachen und Tuben und somit vom Mittelohr möglichst abzuhalten, dünken uns zwar der Gewalt mancher Infektionen gegenüber kleinlich und bedeutungslos, scheinen aber nach neueren Erfahrungen doch manchmal von beachtenswerten Erfolgen begleitet zu sein. So hat *Rodling* durch zweistündliche Einblasungen in den Nasenrachenraum mit Natr. sozojodolic. 3·0, Bol. alb. 7·0 die Zahl der Scharlachotitiden seiner Praxis von 12% auf 2% heruntergebracht. Wie es scheint, geben die Fortschritte in der Erkennung des Zustandekommens der schwersten Hörstörungen bei Scharlach uns auch die Mittel an die Hand, therapeutisch sinnvoller und prognostisch sicherer vorzugehen.

Diese schwersten Hörstörungen können sowohl in einer plötzlichen kompletten Ertaubung bei Otitis media als auch in einer schnellen, wenn auch allmählicheren hochgradigen Schwerhörigkeit oder Ertaubung mit oder ohne Otitis media einhergehen. Nach einer wohlbegründeten Theorie von *Manasse* handelt es sich bei dem plötzlichen Eintritt der Ertaubung bei Eiterung um Einbruch ins Labyrinth durch die runde Fenstermembran. Bei Fehlen eines eiterigen Prozesses wird eine Nerventaubheit wohl stets auf toxische Neuritis zurückzuführen sein, wie diese Form nach *Wittmaacks* Befund auch bei Eiterung vorkommt; sie scheint hier der Eiterungsform gegenüber aber durch etwas langsameren Eintritt der Schwerhörigkeit gekennzeichnet zu sein. Prognostisch sind die Fälle plötzlicher Ertaubung bei Eiterung äußerst ungünstig, der Ausgang in Taubheit, eventuell Taubstummheit ist die Regel. Da wir wissen, daß es sich um die weitere Ausbreitung eines eiterigen Prozesses handelt, werden wir mit den operativen Maßnahmen nicht zögern, zumal da die Prognose in bezug auf die Hörfunktion bei schleuniger Operation nicht immer absolut schlecht zu sein scheint. *Manasse* berichtet von einem Fall plötzlicher Ertaubung, der radikal operiert wurde und eine Hörfähigkeit von 5—6 *m* für Konversationsstimme erlangte. — Bei allmählichem Eintritt von nervöser Schwerhörigkeit werden wir die Prognose bezüglich des Gehörs nicht absolut schlecht zu stellen brauchen, da in solchen Fällen es selten zu völliger Taubheit kommt, und wir werden in geeigneten Fällen, die allerdings die Minderheit bilden dürften, einen Versuch mit den üblichen Mitteln, zum Beispiel mit einer Pilocarpin-Schwitzkur machen.

Diphtherie.

Bezüglich der Diphtherie gilt als erwiesen, daß bei den schweren septischen Formen doch nicht so selten, wie man bisher geglaubt hat, Erkrankungen des schallempfindenden Apparates vorkommen. Nach *Kretsch-*

mann und *Haug* schlossen sich an leichte Diphtheriefälle bei gesundem Mittelohr Schwerhörigkeit mit Gleichgewichtsstörungen etc. an. Ein Fall besserte sich auf Blutentziehungen und Pilocarpin, der andere blieb unbeeinflußt. *Eemann* sah drei Wochen nach der Diphtherie bei einem sechsjährigen Mädchen doppelseitige Taubheit, Gleichgewichtsstörungen, doppelseitige Facialis- und Gaumensegellähmung. *Ostmann*, der diese Fälle zitiert, ist der Ansicht, daß die „Seltenheit klinischer Beobachtungen, welche diesen schweren Läsionen des schallempfindenden Apparates entsprechen, damit zusammenhängen dürften, daß diese septischen Diphtheriefälle meist mit dem Tode enden".

Meningitis cerebrospinalis.

Die verhängnisvolle Rolle, welche die Meningitis cerebrospinalis epidemica für das Zustandekommen von Schwerhörigkeit, Taubheit, und, da sie ja in hohem Maße kleine Kinder betrifft, für die erworbene Taubstummheit spielt, ist bekannt (nach *Bezold* 74mal Hirnhautentzündung als Ätiologie unter 233 Fällen erworbener Taubstummheit). Daß die Nachbarschaft der Hirnhäute ein Zustandekommen des Ohrprozesses gewissermaßen per continuitatem ermöglicht, wurde bereits erwähnt. Die feineren Einzelheiten können hier übergangen werden. Daß auch primäre Mittelohreiterungen nicht zu selten sind, wird durch immer neue Beobachtungen erwiesen. Wo eine Meningitisepidemie herrscht, sollte man bei Otitiden das durch Paracentese gewonnene Mittelohrsekret auf Meningokokken untersuchen, besonders da, wo trotz Entlastung der Paukenhöhle hohes Fieber bestehen bleibt. Den Erkrankungen des Akustikusstammes und des Labyrinthes gegenüber, deren Prognose, abgesehen von ganz frischen Fällen, äußerst ungünstig ist, sind wir therapeutisch so gut wie machtlos. Jod und Pilocarpin sollen zwar diesen und jenen Erfolg bei kurz bestehender Störung erzielt haben; im allgemeinen wird man wohl bei taub gewordenen Kindern statt der heilenden Tätigkeit die sozialärztliche durch Beratung der Eltern über geeigneten und frühzeitigen Schwerhörigenunterricht eintreten lassen müssen.

Typhus abdominalis.

Beim Typhus abdominalis vergesellschaften sich schwere Affektionen des Labyrinths auffallend oft mit der akuten Mittelohrentzündung, außerdem können sie in jedem Stadium des Krankheitsprozesses für sich allein auftreten. Den schweren degenerativen Prozessen im Nerven, die mit dessen Atrophie enden, stehen eine größere Anzahl prognostisch günstiger gegenüber. Je schneller eine Hebung des darniederliegenden Organismus möglich ist, um so günstiger ist die Prognose.

Parotitis epidemica.

Bei Parotitis epidemica ist die sogenannte Mumpstaubheit bekannt. Wir nehmen an, daß das uns unbekannte Virus zu einer toxischen Neuritis führt. Die Schwerhörigkeit und Ertaubung, meist mit Schwindelerscheinungen verbunden, kann ein- und doppelseitig sein und braucht

nicht der Kopfseite des parotitischen Grundprozesses zu entsprechen. Sie kann vor der Schwellung der Drüse, gleichzeitig mit ihr, sowie auch einige Tage nach ihr auftreten, sehr schwer und sehr leicht verlaufen. Wichtig ist es, daß, wie schon vor Jahren von *Gradenigo*, so jetzt von *Haike* ein Fall von starker Schwerhörigkeit veröffentlicht worden ist, bei dem es zu einem Entzündungsprozeß in der Parotis nicht kam, dagegen eine auftretende Orchitis auf das Grundleiden hinwies; unaufgeklärte Fälle von plötzlicher Schwerhörigkeit und Ertaubung fordern also besonders da, wo eine Parotitisepidemie herrscht, dazu auf, diese ätiologisch mit zu berücksichtigen. Die verfeinerten Methoden der Funktionsprüfung ermöglichen es uns, worauf neuerdings *Mauthner* hinweist, auch die Fälle von leichter nervöser Hörstörung bei solchen Epidemien frühzeitig zu diagnostizieren und ihre therapeutische Beeinflussung zu versuchen.

Tuberkulose.

Bei der Tuberkulose stehen im Vordergrunde des Interesses die eiterigen Prozesse am Mittelohr, die ja nicht Gegenstand dieser Besprechung sind, aber natürlich bei ihrem schwierigen und langwierigen Verlauf auch für das Zustandekommen von Hörstörungen besonders bedeutungsvoll sind. Es ist nicht immer ganz leicht, den zugrunde liegenden Prozeß als tuberkulös nachzuweisen. Die Unterstützung mittelst der Cutanreaktion nach *Pirquet* scheint bei Kindern recht wertvoll zu sein. Wo klinische Symptome und positiver Ausfall auf den tuberkulösen Charakter des Prozesses hinweisen, pflegte nach den Erfahrungen der Heidelberger Klinik auch der Verlauf ein langwieriger und anormaler, die Heilung eine inkomplete zu sein. Daß eine toxische Neuritis des Hörnerven bei Tuberkulose zustande kommen kann, ist nach *Wittmaacks*, durch Tierexperimente gestützte, Untersuchungen sicher, wie bereits vorher erwähnt. Prognostisch sind solche Fälle ungünstig.

Syphilis.

Gehen wir nun zu dem Proteus unter den Krankheiten über: der Syphilis. Das Verständnis der hier möglichen, oft nicht ganz einfachen Zusammenhänge kann nur durch eine etwas ausführlichere Darlegung eröffnet werden.

a) Hereditäre.

Wir wenden uns zunächst zur hereditären, dann zur erworbenen Syphilis. Die zurzeit gültige Meinung geht dahin, daß bei 10% *(Hutchinson, Jackson)* oder gar 33% *(Hennet, Baratoux)* aller hereditärsyphilitischen Kinder das Gehörorgan ergriffen ist. Speziell bei Neugeborenen konnte die *Siebenmann*sche Klinik *(Asai)* in 14 Fällen nachgewiesener hereditärer Lues (mit einer nicht eindeutigen Ausnahme) ein Freibleiben des inneren Ohres von pathologischen Veränderungen feststellen, bei 30%, d. i. der Zahl, in der auch sonst bei Autopsien von Neugeborenen entzündliche Veränderungen der Pauke gefunden werden, Mittelohrprozesse konstatieren, im übrigen bei 25% an verschiedenen knöchernen Gebilden des äußeren, mittleren und inneren Ohres ein auch früher schon als

typisch angesehenes Zurückbleiben in der Entwicklung, während *Mayer* im Gegensatz hierzu von 11 solchen Kindern bei 2 eine Meningitis, bei 8 eine entzündliche Reizung der Meningen, bei 6 dabei entzündliche Reizung des inneren Ohres verschiedenen Grades vorfand. Auf die große Bedeutung gerade des meningealen Prozesses für luetische Hörstörungen werden wir gelegentlich der Besprechung der erworbenen Lues zurückkommen.

Bekannt ist, daß es leicht zur Entstehung des charakteristischen syphilitischen Säuglingsschnupfens kommt, der mit seinem „Schniefen" und meist fieberlosen Verlauf neben der fahlen Blässe und dem Milztumor das dritte Glied der bekannten *Hochsinger*schen Trias bildet und in jedem seiner 3 Stadien, dem St. siccum, secretorium und ulcerativum, zu Mittelohrkomplikationen führen kann; bekannt auch, daß die Untersuchung bei hereditärluetischen Ohrenkranken vielfach neben Prozessen des inneren Ohres Zeichen des Tubenkatarrhs oder Adhäsivprozesse des Mittelohres aufdeckt, eine leicht erklärliche und leider nicht die schwerste Folge solcher Affektionen. Bei älteren Kindern führt häufig, doch durchaus nicht stets die *Hutchinson*sche Trias, also neben der Hörsstörung Keratitis parenchymatosa oder konsekutive Hornhauttrübung und die charakteristischen Veränderungen der oberen Schneidezähne zur Diagnose. Das weibliche Geschlecht überwiegt, die Pubertätsperiode scheint als auslösendes Moment eine gewisse Rolle zu spielen *(Gradenigo)*. Der Eintritt der nervösen Hörstörung verteilte sich nach *Frasers* 32 Fällen folgendermaßen auf das Lebensalter:

0 — 6	= 1
6 — 10	= 8
11 — 15	= 8
16 — 20	= 6
21 — 25	= 4
26 — 30	= 3
31 — 35	= 2

Welche Bedeutung die hereditäre Lues für die Ätiologie der Taubstummheit hat, soll hier nur angedeutet werden, für seine Taubblinden berechnete *Brühl* 37·4%. Daß in noch größerem Umfange, als wir es bisher wissen, Gehörleiden dunklen Ursprungs auf hereditärer Lues beruhen, steht zu vermuten. Nahe liegt es, daß man bei dem am wenigsten aufgeklärten Leiden, der Otosklerose, seit lange an den gleichen Zusammenhang denkt, erwiesen ist die Gesetzmäßigkeit eines solchen nicht. Die *Wassermann*sche Reaktion fiel allerdings unter 17 Fällen von zweifelloser Stapesankylose *(Busch)* 4mal stark, 9mal zweifelhaft positiv aus, andere Untersucher (*Arzt, O. Beck*) konnten derartige Resultate nicht bestätigen. Jedenfalls stehen wir hier noch am Anfang eines neuen Forschungsgebietes, herrscht ja doch auch bisher über die Verwertbarkeit der Wa. Rea. bei den verschiedenen Stadien der Lues oder ihrer Folgekrankheiten keine Einhelligkeit der Ansichten. Zur Feststellung der Diagnose im Einzelfalle aber ist der positive Ausfall der Wa. Rea. von unschätzbarem Werte. Mußten wir uns bisher auf die anamnestischen Angaben, eventuell Untersuchung von Angehörigen, Aufsuchung bestimmter, als hereditärluetische Stigmata geltender Zeichen verlassen, so hilft uns jetzt ein solcher schnell zur Diagnose. Das ist um so wertvoller, als das klinische Bild ein ungemein verschiedenartiges ist. Apoplektiformer Beginn kommt

vor, den *Baratoux* mit Blutungen der Labyrinths erklären will, während *Assai-Siebenmann* diese Blutergüsse histologisch als Suffocationserscheinungen deuteten; langsame Ertaubung mit oder ohne plötzliche Verschlechterungen; sofortiges oder allmähliches Auftreten von subjektiven Ohrgeräuschen und Gleichgewichtsstörungen; Voraufgehen von Schwindel (*Wanner*); schnelle, in Tagen eintretende Ertaubung; monate-, auch jahrelange, allmählich zu Taubheit führende progressive Schwerhörigkeit; gleichzeitige Mittelohrentzündung oder Mangel jedes abnormen Trommelfellbefundes; ja, auch plötzliche Schwerhörigkeit unter Fiebererscheinungen (*Hopmann*). Allen diesen Prozessen aber ist gemeinsam die absolut ungünstige Prognose bezüglich des Gehörs und bisher war man in solchen Fällen auch von der Unwirksamkeit der antiluetischen Therapie überzeugt. Fälle von Besserung aber, wie sie *O. Beck* beschreibt, wo bei einem 14jährigen Knaben trotz zweijährigen allmählichen Fortschreitens der Schwerhörigkeit das eine Ohr 3 Tage nach der Salvarsaninjektion Konversationssprache (mit Lärmapparat geprüft) statt auf 25 *cm* auf 2·5 *m*, das andere statt auf 4 *m* auf 9 *m* hörte, fordern, so verblüffend sie sind und als so vorübergehend sie sich bisher manchmal bewiesen haben, doch auf, das Salvarsan in solchen Fällen anzuwenden, und zwar so rechtzeitig, daß eine irreparable Schädigung der Sinneselemente noch nicht stattgefunden hat. Hieraus erhellt die große Wichtigkeit einer schnellen und exakten Diagnosenstellung. Bedenken wir, daß, wie erwähnt, Retraktion des Trommelfelles, Adhäsivprozesse, Narben, trockene Perforationen oder auch eine Mittelohrentzündung eine Hörstörung, wegen der wir konsultiert werden, genügend zu erklären scheinen, wie aber alle diese Befunde als nebensächlich neben dem wesentlichen Prozesse einhergehen können, der sich am hereditär-luetisch geschädigten inneren Ohre abspielt, so wird es zur gebieterischen Pflicht, durch sorgsame Funktionsprüfung in jedem solchen Falle einen Anhalt über die wahre Natur der Hörstörung zu suchen und bei aufsteigendem Verdacht nach weiteren Momenten am Körper des Patienten, in seiner oder der Familie Anamnese zu forschen und erforderlichenfalls die Wa. Rea. anzustellen.

b) Erworbene Syphilis.

Ich komme nun zu Hörstörungen bei erworbener Syphilis. Diese können natürlich auch im Anschluß an ulcerative Affektionen der Tube und Entzündungen des Mittelohres auftreten. Da wir aber mangels anderer Symptome z. B. bei einer unkomplizierten Otitis media, nicht an Lues denken werden, derselben bei Luetikern auch ein eigenes klinisches Symptomenbild nicht zukommt, können wir dies Gebiet wohl kurz übergehen und uns den Manifestationen des syphilitischen Prozesses am schallperzipierenden Apparat zuwenden. Gerade diese erfordern unsere besondere Beachtung.

Salvarsan und Ohr.

Bald nach den ersten Anwendungen des *Ehrlich*schen Salvarsans figurierten unter den „Nebenwirkungen" des Mittels Läsionen der Hirnnerven, unter ihnen gehäuft solche des Acusticus. Die Frage entstand: ist das Mittel oder der Krankheitsprozeß die Ursache der Ertaubung? Von der toxischen Wirkung des Arsens auf das Ohr von Versuchstieren war bereits die Rede, doch muß betont werden, daß noch bis vor kurzem kaum ein eindeutiger klinischer Fall von Nebenwirkung des Arsens auf das

innere Ohr bekannt war. Neben Geschwüren des äußeren Gehörganges bei chronischer Arsenvergiftung. Katarrhen der oberen Luftwege mit sekundärem Ergriffensein des Mittelohres ist in vereinzelten Fällen über Ohrensausen berichtet, aber aus der Literatur klinisch etwas einwandfreies über Beteiligung des Hörnerven nicht zu eruieren gewesen.

A. Blau hat experimentell an weißen Mäusen und Meerschweinchen die bekannten Intoxikationserscheinungen an den nervösen Labyrinthteilen nach subcutaner Einspritzung von *Fowler*scher Lösung erwiesen. Andere Autoren haben toxische Wirkung des Arsens auf den Vestibularis im Tierversuch studiert. Hierbei handelt es sich aber um weit größere Dosen, als sie in der Praxis in Anwendung kommen. Die üblichen Arsen- und insbesondere Salvarsandosen haben im Tierversuch bisher nie zu Acusticusschädigungen geführt. Trotzdem ist die Ansicht verbreitet, daß Arsen gerade zum Hörnerven eine gewisse Affinität habe. Wäre das der Fall, so müßte die Arsenanwendung bei anderen Krankheiten (Kakodyl, Arsikodyl, Neoarsikodyl, Salvarsan) häufiger zu Hörstörungen führen. Mir selbst stehen reichliche Erfahrungen über Injektionstherapie von Neoarsikodyl bei Chlorose, Schwächezuständen, Neurasthenie etc. zur Verfügung, die sich auf eine jahrelange Beobachtungszeit erstrecken. Ich verbinde unter anderem bei operierten Patienten, bei denen die Überhäutung der Warzenfortsatzwunde zu langsam geht, häufig die Nachbehandlung mit einer derartigen Arseninjektionskur, die sich als sehr nützlich erweist. Niemals aber habe ich dabei eine Hörschädigung beobachten können. Auch die Literatur weist keine derartigen Fälle auf. Den einzigen, der mir bekannt geworden ist, verdanke ich einer mündlichen Mitteilung von geschätzter ohrenärztlicher Seite. Es handelte sich um ein junges, chlorotisches Mädchen, das mit Arsen behandelt war. Natürlich muß auch hier offen bleiben, ob die Chlorose oder das Arsen in Anspruch zu nehmen ist. Das Salvarsan ist nun bekanntlich auch bei nicht-luetischen Krankheiten angewendet worden; so unter anderem bei Scarlatina, Frambösie, Lepra, Pest etc. Nach *Valentins* Sammelreferat behaupten Autoren wie *Miliau* und *Wanner*, daß Hörstörungen vorkämen, doch hält der Referent die vorgebrachten Argumente nicht für eindeutig. Mir war es nicht möglich, aus der Literatur deutlich nachgewiesene toxische Arsenwirkungen auf den Acusticus, einwandfrei klinisch beobachtet, zu eruieren. Obwohl also die Möglichkeit einer gelegentlichen toxischen Schädigung theoretisch nicht zu leugnen ist, liegt doch der Gedanke, daß die Lues beim Zustandekommen die Hauptrolle spielt, deswegen auf der Hand, weil gerade bei Luetikern die Hörstörungen häufiger beobachtet werden. Man hat nun versucht, statistisch zu erfassen, ob in der Zeit vor Entdeckung des Salvarsans weniger Hörstörungen bei Syphilitikern konstatiert worden sind als später. Nach *Valentin* haben *Mauriac, Naunyn, Frey, Urbantschitsch* fast dieselben Zahlen und denselben Prozentsatz vorher wie nachher festgestellt. Was die absoluten Zahlen betrifft, so eruierte *Benario* 126 sogenannte Neurorezidive unter 14.000 Salvarsanbehandelten, davon 62, die den Acusticus betrafen.

Nun ist behauptet worden, daß früher die syphilitischen Erscheinungen am Acusticus nicht so schnell eingetreten seien. Das scheint nicht richtig zu sein. Was nämlich die Zeit des Eintritts der Hörstörungen betrifft, so hat die intensivere Beschäftigung mit dem Kapitel der luetischen Hörstörungen zur Betonung der zweifelsfreien Tatsache geführt, daß diese nicht, wie

man es noch da und dort findet, „meist am Ende der sekundären oder im tertiären Stadium, selten früher, auftreten" *(Rozier)*. Auf die Seltenheit der gleichzeitigen Entwicklung mit der sekundären Haut- und Halsaffektion macht *Politzer* aufmerksam, der allerdings einmal schon sieben Tage nach der primären Infektion die Labyrintherkrankung beobachtete. Zutreffend schildert *Ostmann* in seinem Lehrbuch die syphilitische Otitis interna mit den Worten: „Sie kann in jedem Stadium der konstitutionellen Syphilis allein oder gleichzeitig mit syphilitischen Mittelohraffektionen auftreten." Und er fügt einen Satz hinzu, der zurzeit besondere Beachtung erfordert, nämlich: „Vielleicht begünstigen bereits bestehende Veränderungen des Hörapparates ihre Entstehung" (Lehrbuch der Ohrenkrankheiten. 1909), was ich an eklatanten Fällen, wo Adhäsivprozesse eines Ohres vor Akquisition der Lues bestanden und nach erfolgter Merkurialkur gerade auf diesem Ohr Labyrinthitis entstand, bestätigen kann. Die Hörstörungen nach Salvarsananwendung sind nun nach Angabe mehrerer Autoren mit Regelmäßigkeit nach einer bestimmten Zeit der Injektion gefolgt, und zwar wurde die Zeit von vier bis acht Wochen als typisch angegeben. Betrachtet man die große Menge der inzwischen publizierten Fälle, so wird man doch recht erhebliche zeitliche Schwankungen feststellen können. Ebenso bestätigten mir auch außerhalb des Rahmens literarischer Veröffentlichungen Praktiker auf diesem Gebiete, daß diese Zeit zwischen einigen Tagen und vielen Monaten schwankt *(Wechselmann)*. Vergleichen wir also die erwähnten Tatsachen, so ergibt sich folgendes: eine besondere Neurotropie der gebräuchlichen Arsenpräparate, besonders aber des Salvarsans, bei nichtsyphilitischen Erkrankungen zum Acusticus ist nicht erwiesen. Die charakteristische Laesio auris internae bei Syphilis ist sowohl vor als nach Beginn der Salvarsanepoche ein nicht seltenes Vorkommnis; die Zeit des Eintritts ist eine äußerst verschiedenartige und auch nach Salvarsanbehandlung in ziemlich weiten Grenzen schwankend. Fügen wir hinzu, daß in einer großen Anzahl sicher beobachteter Fälle die Hörstörung nach einer zweiten Salvarsaninjektion oder energischer Anwendung von Hydrargyrum, Calomel zurückgegangen ist, wofür ich noch soeben einen erfreulichen neuen Beweis in meiner Privatpraxis erlebte (nach 45 *g* Ung. ciner. hob sich das Gehör für Flüsterstimme, die nur ad concham gehört wurde, auf 4 *m*, obere Tongrenze rückte von 2·3 Galton auf 1·4, Schwindel verschwand), so werden wir unsere Ansicht über diese wichtige Frage dahin formulieren dürfen, daß zwar eine gelegentliche arzneiliche Schädigung des Acusticus ebensowenig auszuschließen ist, wie die durch ein anderes Arzneimittel und bei anderen Hirnnerven, daß aber die beobachteten Gehörstörungen wohl sicher im engsten Zusammenhang mit dem syphilitischen Prozeß selber stehen.

Entstehung der syphilitischen Hörstörung.

Es ergibt sich nun hier die wichtige Frage, wie wir uns die Entstehung der syphilitischen Hörstörung überhaupt vorzustellen haben. Mit Recht machte *Wittmaack* gelegentlich eines Fortbildungsvortrages einmal darauf aufmerksam, daß diese „vielgestaltigste aller Infektionskrankheiten sämtliche Gewebe des Körpers zu befallen imstande ist, und daß gerade diese Erkrankung als Ursache sowohl der Cochleardegeneration als auch der Labyrinthitis häufig in Betracht kommt". Es wird deswegen zwar möglich sein, auf dem von ihm angegebenen Wege der verfeinerten Funktions-

untersuchung in manchen Fällen Anhaltspunkte für die Art der vorliegenden Affektion zu gewinnen. Dies ist schon wichtig, um die entzündlichen Vorgänge, die zur kleinzelligen Infiltration und Hyperplasie der bindegewebigen Substanzen führen, also im Sinne *Wittmaak*s eine Art interstitieller Erkrankung darstellen, durch frühzeitige Beobachtung von denjenigen zu sondern, bei denen sie den Nerven selbst betreffen, und hier wieder reine Cochleardegeneration von der meist mit Erkrankung anderer Hirnnerven vergesellschafteten Stammdegeneration des Acusticus zu trennen.

Zahlenmäßig zeigt das ungefähre Verhältnis folgende nach *Valentin* und *Benario* zusammengestellte Tabelle über 107 Fälle:

	Valentin	*Benario*
I. Hörnerv allein:		
a) Cochlearis allein	9	29
b) Vestibularis allein	7	5
c) beide	20	17
II. Hörnerv zugleich mit anderen Hirnnerven	9	11
	45	62

Für die Erklärung der Entstehung des vorliegenden Prozesses ist aber damit allein natürlich noch nichts gewonnen. Ich übergehe die verschiedenen Anschauungen, die sowohl über das Zustandekommen der syphilitischen Hörstörungen überhaupt geäußert worden sind, als auch die von *Ehrlich* speziell für die sogenannten Neurorezidive als möglich angeführten Hypothesen. Zweifellos ist mit der Möglichkeit einer gelegentlichen toxischen Entstehung ebenso zu rechnen, wie mit Gummibildungen, fortgeleiteten Prozessen von den Schädelknochen, Exostosen, obliterierenden Prozessen an den nervenversorgenden Gefäßen, Aneurysmen der Basilararterie, Extravasaten, Thrombosen und vielem anderen. In ausführlicher Weise hat bereits 1905 *A. Rosenstein* die Erkrankungen des Hörnervenstammes behandelt (Archiv für Ohrenheilkunde, Band 65) und seiner Meinung dahin Ausdruck gegeben, daß „die weitaus meisten Fälle von Acusticussyphilis auf dem Wege der basalen gummösen Meningitis zustande kommen, genau wie die syphilitischen Erkrankungen der anderen Hirnnerven". Besonders die klinische Prüfung auf dem Wege der Lumbalpunktion aber hat uns auf diesem schwierigen Gebiete einen großen Schritt weiter gebracht.

Lumbalpunktion.

Knick und *Zaloziecki* (Berliner klinische Wochenschrift, 1912, Nr. 14 und 15) haben in zehn Fällen von syphilitischen Hörstörungen im Frühstadium der Lues, das heißt, „so weit es feststellbar, im ersten Jahre der Erkrankung, und zwar bei vier unbehandelten und sechs mit Salvarsan behandelten Fällen, konstant eine charakteristische Liquorveränderung als Ausdruck einer zugleich vorhandenen entzündlichen meningealen Affektion nachweisen können. Die Kennzeichen der entzündlichen Veränderungen bestanden in Druckerhöhung, Zell- und Eiweißvermehrung, positiver Wa. Rea., in einzelnen Fällen Fibrinausscheidung". Der Grad dieser Veränderungen war ein wechselnder und ging zum Teil der Schwere der Erscheinungen parallel. Man wird diesen Autoren folgen dürfen, wenn sie aus ihren Erfahrungen den Schluß ziehen, daß es sich

in der Mehrzahl der Fälle um „eine Erkrankung des Nervenstammes infolge einer Infiltration der Nervenscheide, also um eine Perineuritis des Nervus octavus handelt, wobei ein gleichzeitiges Bestehen einer Labyrinthitis in manchen schweren Fällen nicht ausgeschlossen zu werden braucht". Daß in solchen Fällen neben dem Acusticus auch andere Hirnnerven immer erkrankt sein müssen, leugnen sie, und reine Cochlearisschädigung als Resultat der Funktionsprüfung führen sie auf die schon besprochene größere Vulnerabilität des Cochlearis zurück. Bleiben also auch nach wie vor viele Fragen zu lösen und wird dadurch eine sehr genaue und frühzeitige ohrenärztliche Untersuchung zur Pflicht, so sind wir doch dem Verständnis der syphilitischen Hörstörungen schon einen großen Schritt näher gekommen.

Das klinische Bild bedarf einer näheren Besprechung, ebenso auch die Besonderheiten, die sich bei der Erkrankung des Hörnerven selbst durch die Funktionsprüfung ergeben und schon früher von *Gradenigo* studiert worden sind.

Klinische Kennzeichen syphilitischer Hörstörungen.

Während die Schwerhörigkeit bei hereditärer Syphilis fast stets doppelseitig ist, ist dieselbe bei der erworbenen auch vielfach einseitig. Bei schleichendem Beginn einer einseitigen Hörstörung ohne besondere subjektive sonstige Störungen kann das Leiden längere Zeit unentdeckt bleiben, selbst dann noch, wenn Eruption eines Exanthems oder Auftreten syphilitischer Erscheinungen den Patienten veranlassen, ärztliche Hilfe aufzusuchen. Wird es bei indolenten Patienten nun entdeckt, so bleibt oft zweifelhaft, ob es sich nicht um ein älteres, nur nicht zur Kenntnis gekommenes, vielleicht sogar angeborenes Leiden handelt. Die Entscheidung dabei ist oft ungemein schwierig. Ebenso kann eine auf Laesio auris internae beruhende syphilitische Schwerhörigkeit von dem Symptomenbild eines von dem affizierten Rachen fortgeleiteten frischen oder eines schon früher bestehenden älteren Mittelohrprozesses so verdeckt werden, daß dieser bei oberflächlicher Untersuchung für die wahre Ursache gehalten wird. Das auffallende Mißverhältnis zwischen einem leichten Mittelohrkatarrh und der meist recht schweren Hörstörung sollte in derartigen Fällen bald auf den richtigen Weg führen. Liegt eine schwerere Mittelohrentzündung gleichzeitig vor, so wird erst die genaue Funktionsprüfung Aufschluß geben, die ja, wie bereits mitgeteilt, die Differentialdiagnose zwischen den Krankheiten des schalleitenden und schallperzipierenden Apparates meist gestattet. Der Beginn der Erkrankung hat nichts Charakteristisches. Allmähliche Entstehung, progressives Fortschreiten sind in gleicher Weise beobachtet wie plötzliche Ertaubung. Ebenso ist es mit den anderen Symptomen. Schwindel, Gleichgewichtsstörungen, Kopfschmerz und Schmerzen im Ohr selbst können sowohl das Krankheitsbild beherrschen als auch völlig fehlen, oder es können sich Gleichgewichtsstörungen, die anfangs fehlten, allmählich dem Krankheitsbilde ebenso zugesellen, wie sie nach anfänglichem Bestehen auch allmählich verschwinden können, so daß dann nur die Schwerhörigkeit oder Ertaubung übrig bleibt. Interessant ist es, daß isolierte Erkrankung des vestibularen Anteiles gleichfalls beobachtet ist (s. Tabelle). Wo subjektive Ohrgeräusche bestehen, sind sie meist schwerer therapeutisch zu beeinflussen als die Hörstörung selbst, deren Besserung oder Heilung sie vielfach überdauern. Im Gegensatz zu den Patienten, die

an subjektiven Ohrgeräuschen anderer Herkunft leiden, finden sich aber schwerhörig gewordene Syphilitiker, bei denen nur Geräusche übrig bleiben, leichter mit diesem Leiden ab.

Die Funktionsprüfung hat hier die Aufgabe, das Bild in der vorher dargelegten Weise in der Richtung zu klären, daß, wo sich nicht, wie in vielen Fällen, die klare eindeutige Diagnose der Labyrinth- oder Nervenaffektion stellen läßt, doch wenigstens verwertbare Anhaltspunkte über ihre Beteiligung gewonnen werden. Einfach liegen die Fälle, in denen bei sonst ganz gesunden Leuten die Prüfung des schwerhörig gewordenen oder ertaubten Ohres das klare Bild einer Affektion des Ramus cochlearis geradezu herauszuschälen gestattet: Verkürzte Kopfknochenleitung, positiver Rinne. Einschränkung der oberen Hörgrenze bei völlig erhaltener Funktion des Gleichgewichtsapparates. Nun soll jedoch auch das Bild des Hörreliefs, das sonst als charakteristisch gilt, gerade bei der luetischen Erkrankung des Acusticusstammes nach *Gradenigo,* besonders im Anfang, eine Herabsetzung der Hörschärfe für mittlere Töne zeigen können, zu der sich nach desselben Forschers Ansicht als charakteristisches Symptom noch eine leichte Ermüdbarkeit des Hörnerven gesellen soll. Doch sind diese Ansichten noch Gegenstand der Kontroverse und bedürfen der weiteren Klärung durch eingehende Untersuchungen, die sich um so schwieriger gestalten können, als man ja auch für die Unterscheidung zwischen Labyrinth- und Cochlearisaffektion als charakteristisch das Verhalten der Hörkurve zu verwerten gesucht hat, die bei Labyrinthaffektionen neben allgemeiner Einschränkung für sämtliche Töne gerade ein Herabsinken innerhalb der mittleren Tonlagen aufweisen soll. Für praktische Zwecke wird man gut tun, sich hauptsächlich an das Symptom der verkürzten Kopfknochenleitung zu halten und neben demselben die übrigen mehrfach erwähnten Funktionsprüfungsergebnisse kritisch zu verwenden. Findet man z. B. bei einseitigem Tubenkatarrh, exsudativem oder eitrigem Mittelohrprozeß, statt verlängerter Kopfknochenleitung eine Verkürzung, statt des zu erwartenden Ausfalles des *Weber*schen Versuches ins kranke Ohr eine deutliche Perzeption der auf den Scheitel gesetzten Stimmgabel im gesunden, neben der Einschränkung des Hörfeldes nach unten auch eine solche nach der oberen Grenze, so genügt dies Bild vollauf, um uns zu sagen, daß die otoskopisch gefundenen Veränderungen kaum ausreichen werden, die Funktionsstörung zu erklären. Gewähren dann die übrigen klinischen Kennzeichen, auf die es ja immer im wesentlichen ankommt, auch nur den geringsten Anhaltspunkt für zugrunde liegende Syphilis, so haben wir die Verpflichtung, so schnell wie möglich für Klärung durch die Wa. Rea. und schleunige Einleitung der zweckentsprechenden Therapie zu sorgen, da, je länger die feinen Sinneszellen der Schädigung ausgesetzt sind, um so weniger auf eine völlige restitutio ad integrum zu rechnen ist.

Therapie, Indikationen und Kontraindikationen des Salvarsans.

Diese Therapie stellt den Ohrenarzt nun gerade seit der Einführung des Salvarsans vor neue Fragen und interessante Probleme. Während bislang Quecksilber und Jod, in typischer Weise verwendet, ihre Schuldigkeit taten, wo der Prozeß nur irgend noch beeinflußbar war — eine Anzahl von Fällen aber völlig unbeeinflußt ließen —, hat das Salvarsan gerade bezüglich luetischer Ohrenerkrankungen teils deswegen eine große Bedeu-

tung gewonnen, weil es sie in bisher nicht gekannter Weise schnell und eklatant besserte, teils wegen der ihm nachgesagten Schädigungen, von denen bereits ausführlich die Rede war. Es entsteht also die Frage: Bei welchen Ohrenerkrankungen ist es unbedingt anzuwenden? Bei welchen ist es kontraindiziert oder nutzlos? Und schließlich kommt noch die Frage hinzu: Wo ist seine Anwendung bei solchen Syphilitikern zu widerraten, bei denen das Ohr selbst nicht vom syphilitischen Prozeß beeinflußt ist, aber von der Anwendung des Salvarsans vielleicht eine Schädigung zu erwarten ist? In der *Urbantschitsch*schen Klinik hat sich *O. Beck* neuerdings mit dieser Frage eingehender beschäftigt, nachdem *Benario* und andere gleichfalls ihre Ansichten über diesen Gegenstand veröffentlicht haben. *Beck* meint, daß bei den Mittelohrkatarrhen der Sekundärperiode, auch wo sie mit einer Affektion des inneren Ohres vergesellschaftet seien, das Salvarsan anzuwenden sei, ebenso bei Kranken mit normalem Ohrbefunde in irgend einem Stadium der Syphilis, wobei natürlich keine Gewähr für das Nichteintreten von Ohraffektionen übernommen, sondern nur die Wahrscheinlichkeit reduziert werden könne. Für Läsionen des cochlearen Labyrinthanteiles in der Sekundärperiode, die gleichzeitig mit Hautsymptomen auftreten, formuliert *Beck* keine Kontraindikationen, Salvarsan zu injizieren, denn „die Erkrankung der Nerven ist nur als Teilsymptom der allgemeinen Lues anzusehen". Wo die Läsion des Hörnerven vor der Eruption des Haut- oder Schleimhautexanthems gewissermaßen als ihr Äquivalent auftritt, muß man den Hörnerven als besonders vulnerabel ansehen, insbesondere dann, wenn er ohne gleichzeitige Beteiligung eines anderen Hirnnerven erkrankt. In solchen Fällen wird die Salvarsananwendung widerraten. Kann man *Beck* in diesen Ausführungen folgen, so fordert es doch den Widerspruch heraus, wenn er außerdem von einer Wiederholung der Salvarsaninjektion bei solchen Patienten abrät, bei denen die erste zu nervösen Hörstörungen in der Weise, wie wir sie vorher besprachen, geführt hat. Gerade hier ist in vielen Fällen der Beweis geliefert worden, daß rechtzeitige erneute Injektion allein oder in Kombination mit Hg. zur völligen Rückbildung geführt hat, während vielfach da, wo man diese erneute Anwendung unterließ, die entstandenen Hörstörungen stationär geblieben sind. Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, daß manchmal der durch eine antiluetische Wiederholungskur erzielten Besserung oder Heilung einer Hörstörung später eine allmähliche Verschlechterung folgt, die unter Umständen nicht mehr beeinflußbar ist. — Wir wissen schließlich, daß innerhalb des Acusticus der Cochlearis in ähnlicher Weise bestimmten Schädlichkeiten zuerst erliegt, wie das beim Recurrens mit dem Anteil der Fall ist, der die Erweiterer der Stimmritze versorgt. Wir wissen *(Oppenheim)*, daß der Acusticus bei syphilitischen Lähmungen der Hirnnerven der Häufigkeit nach gleich hinter dem Facialis rangiert. Nehmen wir dazu, daß der Ablauf des syphilitischen Prozesses durch die eklatante Salvarsanwirkung gewissermaßen in eine kürzere Zeit zusammengedrängt wird, und daß auch bei Salvarsananwendung ein Teil der wirksamen Erreger noch übrig bleibt, so werden wir vielleicht berechtigt sein, in solchen Fällen von der Salvarsananwendung abzuraten, wo schon vor der syphilitischen Infektion oder neben ihr auf Grund anderer Schädlichkeiten der Hörnerv verletzt worden ist. Nicht alle Kesselschmiede ertauben. Der jedoch, bei dem schon in jungen Jahren durch professionelle Lärmwirkung nervöse Schwerhörigkeit eintritt, zeigt,

daß sein Ohr dem Normaltypus gegenüber vielleicht einen Locus minoris resistentiae darstellt. Was jedoch der einen Schädigung gegenüber der Fall ist, dürfte es auch bei der anderen sein, wie wir es hier bei der Syphilis sehen. Ähnlich verhält es sich bei Leuten, deren Gehör durch Alkohol- oder Nicotinabusus, durch Chinin- oder Salicylgebrauch und Infektionskrankheiten wie Influenza, Typhus, Skarlatina, durch Kopfverletzungen etc. geschädigt ist. Hier sind wir berechtigt und verpflichtet, einen Versuch mit den übrigen antiluetischen Mitteln zu machen, wo es nur irgend angängig ist, da aber, wo diese versagen und Salvarsan erforderlich ist, auf die Möglichkeit einer Affektion vorher aufmerksam zu machen. Eine besondere Berücksichtigung erfordert die Änderung der Anwendungsweise des Mittels, die in letzter Zeit herausgebildet worden ist, und die darin gipfelt, daß man von der einmaligen Anwendung großer Dosen zu der mehrmaligen kleinerer übergegangen ist und sich außerdem zu Anfang einer Salvarsankur der sogenannten Testdosis bedient und abwartet, ob auf dieselbe eine Reaktion eintritt. Im Rahmen unseres Themas können diese Dinge natürlich nur angedeutet werden, die Einzelheiten fallen ins Gebiet der Syphilidologie und müssen in den betreffenden Veröffentlichungen nachgelesen werden (vgl. besonders *Wechselmann,* Behandlung der Syphilis. Berlin 1912, O. Coblentz).

Hörstörungen bei Stoffwechselerkrankungen.

Einige neuere Beobachtungen über Hörstörungen bei Stoffwechselerkrankungen erfordern unser Interesse.

Diabetes.

Beim Diabetes können, wie wir lange wissen, subjektive Geräusche und Schwerhörigkeit auf Grund von Affektion des inneren Ohres vorkommen, so daß man, auch ohne daß bis vor kurzem ein Beweis pathologisch-anatomischer Art vorlag, das Grundleiden als Ursache annahm (*Gruber* 1886). Die Fälle sind nach *v. Noorden* selten, werden es aber wahrscheinlich um so weniger in Zukunft sein, je häufiger man mit verfeinerten Methoden leichte Hörstörungen bei Diabetikern prüft. Den histologischen Beweis der Selbstvergiftung des Hörnerven hat nun *Wittmaack* bei einem 10jährigen, im Coma diabeticum zugrunde gegangenen Kinde erbracht. Die klinische Nutzanwendung liegt auf der Hand.

Gicht.

Bei der Gicht scheinen Hörstörungen auf nervöser Basis — vielleicht auf Grund von Salzablagerungen im inneren Ohr — aufzutreten (*Toynbee, O. Wolff*), ebenso nach *Lucae, Toynbee, Brühl* während des Gichtanfalles Verschlechterung einer bestehenden nervösen Hörstörung und Vermehrung des Ohrensausens. Erwähnt sei, daß die von mancher Seite ausgesprochene Vermutung, Gicht bilde die Grundlage der Otosklerose, sich nicht bestätigt hat und daß nach *Alt*s Versuchen Beeinflussung des Stoffwechsels in dieser Beziehung nutzlos geblieben ist.

Myxödem.

Schon die ersten Erforscher des Myxödems zählten unter den Erscheinungen von seiten der Sinnesorgane „Schwerhörigkeit und Gehörs-

halluzinationen“ als häufig beobachtet auf. Der Eintritt der Schwerhörigkeit kann plötzlich oder allmählich sein. Es kann sich bei ihr um myxödematöse Schwellung innerhalb der Tube und des Mittelohrs handeln oder auch — und das dürfte meist der Fall sein — um direkte toxische Einwirkung auf das innere Ohr, im Sinne *Bloch*s also um „dysthyreoide Schwerhörigkeit“, wie sie auch bei Struma, Aplasie der Schilddrüse, nach Kropfoperationen bekannt geworden ist. Die Substitutionstherapie schafft hier Besserung; so berichtet noch jüngst *Smith* über Erfolge; die Versuche einer Schilddrüsenfütterung jedoch bei chronischen Katarrhen ohne Anomalien der Schilddrüse und bei Otosklerose sind ergebnislos verlaufen.

Nierenentzündung.

Von den Krankheiten des uropoetischen Systems sei der Morbus Brightii in diesem Zusammenhange noch einmal erwähnt. Die von *Wittmaack* aufgestellte Forderung, bei Diagnose einer Labyrinthitis diese Nierenerkrankung gegebenenfalls ätiologisch zu berücksichtigen und so einen bisher verborgenen Krankheitsprozeß eventuell aufzudecken, wurde bereits mitgeteilt. Wir müssen außerdem, worauf *Ostmann* hinweist, bei nervösen Hörstörungen wechselnden Grades ohne ersichtlichen Grund an die analogen Verhältnisse bei urämischen Sehstörungen denken und die Harnuntersuchung vornehmen.

Krankheiten des Gefäßsystems.

„Entotische“ Geräusche.

Die Beziehungen von Anomalien im Gefäßsystem zu Hörstörungen sind mannigfaltig. Streng genommen nicht hierher gehörig sind die „entotischen“ Geräusche rhythmischen und pulsierenden Charakters bei völlig intaktem Gehör, die wir in vielen Fällen auf Erweiterung oder Kompression von Gefäßen, also auf Aneurysmen, Tumoren, Drüsenschwellungen oder auf Klappenfehler beziehen müssen, die wir ferner bei Chlorose und Anämie sowie bei vorübergehenden und dauernden Blutdrucksteigerungen finden. Eine genaue Körperuntersuchung ist bei diesen rhythmischen entotischen Geräuschen also zur Aufdeckung des Grundleidens dringend indiziert.

Vasomotorische Störungen.

Es ist in manchen Fällen nützlich, da, wo man bei Ohrgeräuschen den Verdacht hat, daß vasomotorische Störungen vorliegen, probatorisch Amylnitrit inhalieren zu lassen. In manchen Fällen verschwindet dabei mit Eintritt der Gefäßausdehnung das Geräusch und kehrt erst wieder, wenn auch die Hyperämie des Gesichtes vorüber ist. Hier leistet gelegentlich eine Nitroglyzerintherapie Gutes, da sie zur Gefäßerweiterung führt.

Arteriosklerose.

Eine besondere Bedeutung kommt den Gefäßveränderungen bei Arteriosklerose für das Zustandekommen von Störungen im inneren Ohre zu. Kann hier schon die Blutdrucksteigerung allein in einer ihrem feineren Mechanismus nach nicht aufgeklärten Weise zur Entstehung von subjektiven Geräuschen führen, so wird vielfach beobachtet werden können, daß der anfänglich meist vorhandene rhythmische Charakter des Geräusches

in den des kontinuierlichen übergeht, wobei übrigens Zustände beobachtet werden, in denen beide als nebeneinander bestehend deutlich beschrieben werden, oder daß von vornherein ein kontinuierliches Geräusch ohne ersichtliche Ursache auftritt, was allerdings seltener ist. Hörstörungen, die funktionell nachweisbar sind, tragen in solchen Fällen den Charakter der Cochlearschädigung. Wir müssen annehmen, daß die Gefäßveränderungen zu einer Ernährungsstörung des Nerven führen, welcher der chochleare Anteil in bekannter Weise zuerst zum Opfer fällt. Man hat nun therapeutisch versucht, durch Herabsetzung des Blutdruckes die arteriosklerotischen Erscheinungen am Ohr zu bekämpfen. Besonders das Vasotonin ist für diese Zwecke verwendet worden *(Stein, Fellner)*. Die Erfolge sind nicht gerade entmutigend, ein zuverlässiges Mittel scheint es jedoch nicht darzustellen, was ja auch bei der Mannigfaltigkeit der hier möglichen, der Störung zugrunde liegenden Veränderungen erklärlich ist. Immerhin lohnt ein Versuch. Halten wir jedoch vor allem daran fest, daß wir manche derartigen Hörstörungen schon im Stadium der sogenannten Präsklerose finden, daß wir also bei sorgfältiger Beobachtung des Patienten, auf sie gestützt, eine Frühdiagnose stellen können, so wird auch auf diesem Gebiete die Ohrenheilkunde als Hilfswissenschaft der klinischen Medizin nützliches zu leisten vermögen. Je früher dann die Therapie einsetzt, um so wirkungsvoller wird sie sein und mindestens um so länger unvermeidlich eintretende und fortschreitende Veränderungen aufhalten und hinausschieben. Ob die Altersschwerhörigkeit gleichfalls auf arteriosklerotische Störungen oder auf Normalaufbrauch des Sinnesepithels beruht, kann eigentlich in dieser Form eine Streitfrage nicht bilden. Höchstwahrscheinlich kommen beide Vorgänge in Frage, sowohl getrennt wie kombiniert.

Blutkrankheiten.

Von den Krankheiten des Blutes selbst können Anämie und Chlorose zu Geräuschen sowie zu Neuritis acustica führen. Die Zahl der Einzelbeobachtungen bei den schweren Bluterkrankungen, Leukämie, perniziöser Anämie, Morbus maculosus Werlhofii, Skorbut ist in jüngster Zeit vermehrt worden. Bei Leukämie sah *Mayer* subjektive Ohrgeräusche mit dem Eintritt der Erkrankung sistieren und fand histologisch leukämische Exsudate im Perilymphraum. Solange der akustische Endapparat intakt war, konnten die Geräusche, die durch erweiterte Gefäße hervorgerufen sein mochten, vernommen werden; als er außer Funktion gesetzt wurde, trat mit der Taubheit das Unvermögen ein, sie weiter zu perzipieren. Außer den Extravasaten kommen leukämische Infiltrate im Bereich des inneren Ohres vor. — *Güttich* sah einen Fall von Acusticus- und Labyrinthbeteiligung bei Morbus maculosus Werlhofii — *Brühl* „einen Fall von typischer nervöser Schwerhörigkeit, der sich im Anschluß an einen Skorbut entwickelt haben soll".

Krankheiten des Nervensystems.

Herpes zoster oticus.

Im Bereich der mit dem Ohr in Zusammenhang stehenden Nerven kann es zu einem wohlcharakterisierten Herpes zoster oticus kommen

(Ramsay-Hunt, Koerner), das ist ein Herpes des Trigeminus in seiner Endausbreitung im Bereich der Ohrmuschel mit Beteiligung des Acusticus, also nervöser Schwerhörigkeit, und des Facialis, also Gesichtslähmung. Die Affektion des Facialis soll gelegentlich fehlen können. Auch nach der letzten Beobachtung, der von *Muck*, die sich denen von *Koerner*, *Hammerschlag*, *Lannois* anreiht, scheint es, als ob die Lähmungserscheinungen trotz erheblicher Besserung durch Behandlung doch nicht ganz restlos zurückgehen. Arsen und Faradisation bilden die Therapie.

Tabes.

Bezüglich der Tabes gilt das Gleiche, was schon für die Ohrenerkrankung bei anderen Allgemeinleiden ausgesprochen worden ist, daß wir nämlich bei genauer funktioneller Untersuchung sicher mehr Hörstörungen finden werden, als bisher. Die vorzüglichen Untersuchungen von *Brühl* haben ergeben, daß der degenerative Prozeß im Hörorgan im Ganglion spirale der Schnecke beginnt und sich durch den Stamm aufwärts fortsetzt. Weitere Untersucher haben das bestätigt, sowie die Tatsache, daß der Cochlearzweig der zuerst und wesentlich befallene ist. Der Beginn ist schleichend, das meist beiderseitig auftretende Leiden trägt den Charakter einer progressiven nervösen Schwerhörigkeit, die, wo sie rein auftritt, durch die üblichen Methoden mittelst der Funktionsprüfung ohne besondere Mühe festzustellen ist, manchmal, wie es scheint, anderen tabischen Erscheinungen als Frühsymptom vorausgehend. Diese reine Form ist sowohl von interkurrenten Ohrprozessen zu unterscheiden, die wir bei Tabikern genau wie bei anderen finden, sowie von durch die Tabes nicht zu erklärenden, wahrscheinlich metaluetischen Veränderungen. Auf zugrunde liegende Lues scheinen wohl besonders die apoplektiformen Ertaubungen mit Menière-Symptomen zu deuten, die bei Tabikern beobachtet sind.

Multiple Sklerose.

Bei multipler Sklerose kommen gleichfalls Hörstörungen vor. Noch jüngst hat *Beck* einen auffallenden Wechsel in der Hör- und Gleichgewichtsfunktion bei einem Patienten mit multipler Sklerose gefunden, indem nämlich im Verlaufe von 5 Wochen bei 10 Untersuchungen desselben Patienten 6mal totale Taubheit und gänzliche Unerregbarkeit des Vestibularapparates, 4mal eine Hörweite für Umgangssprache von $^1/_4$—$^1/_2$ *m* und normale Vestibularreaktion gefunden wurde. Dieser Wechsel von normaler Funktion und Lähmung wurde bei anderen Nerven, besonders dem Abducens, gleichfalls konstatiert. Ein zweiter Fall desselben Autors wies gleichbleibende Taubheit auf.

Hirnhäute.

Bárányscher Symptomenkomplex.

Wie bekannt, hat der Übergang der Otiatrie zur Otochirurgie es zuwege gebracht, daß auch ein Teil der Hirnchirurgie in die Hand des Ohrenarztes übergegangen ist und mit ihr ein wesentlicher Teil der topographischen Hirndiagnostik. Da in diesem Vortrage, wie bereits erwähnt, nur die Krankheiten abgehandelt werden sollen, in denen die Schwerhörigkeit im Vordergrunde der Erscheinungen steht, will ich auf die entzünd-

lichen Erkrankungen der Hirnhäute und den Hirnabsceß nicht eingehen. Nur den sehr interessanten vom Autor sogenannten *Bárány*schen Symptomenkomplex möchte ich erwähnen. Es gibt Fälle, in denen auch ohne unmittelbar voraufgehende entzündliche Prozesse des Ohres nach diesem Autor Schwerhörigkeit, Sausen mit Hinterhauptkopfschmerz einen Symptomenkomplex bilden, der auf Liquoransammlung innerhalb von Verklebungen in der Kleinhirnbrückengegend zurückzuführen ist, durch Liquorvermehrung bei Mißverhältnis von Schädel und Gehirn infolge entzündlicher Vorgänge. Alkoholgenusses etc. entsteht und durch Lumbalpunktion geheilt werden kann. Wir werden in nächster Zeit Nachprüfungen dieser interessanten Beobachtung erwarten dürfen.

Hysterie.

Ich schließe diese klinischen Betrachtungen mit dem kurzen Hinweis auf die Hysterie. Einleitend wurde bereits bemerkt, daß von dem großen Gebiete der früher sogenannten funktionellen Hörstörungen dank der exakteren Forschung eigentlich nur die hysterischen übrig geblieben sind und daß auch hier sich vielfach organische Veränderungen, wenn auch geringfügiger Natur, als auslösendes Moment vorfinden. Dies nötigt zu der Forderung, solche Veränderungen möglichst aufzudecken und neben der antihysterischen Therapie sachgemäß zu behandeln. Es würde zu weit führen, auf alle am Ohre vorkommenden hysterischen Störungen oder von ihm ausgelösten Störungen anderer Organe einzugehen. *Gradenigos* Buch über Manifestationen der Hysterie am Gehörorgan (*Fischer,* 1896) enthält eine Fülle von Material und ist bis heute noch nicht überholt worden. Man hat hysterische Schwerhörigkeit, Taubheit, ja Taubstummheit beobachtet, ferner eine Überempfindlichkeit gegen Schallreize, sowie Ohrgeräusche des verschiedensten Charakters, vom einfachen Sausen und Klingen bis zum halluzinatorischen Hören von Musikinstrumenten und Tierstimmen. Welche bedeutsame Rolle Verletzungen auf diesem Gebiete spielen, wie besonders Kopfverletzungen in der Sozial- und Privatversicherung zu traumatischer Hysterie am Gehörorgan führen, ist bekannt. Trotzdem erfordert die Diagnose große Vorsicht. Nur wo auch die sonstigen Kennzeichen der Hysterie festzustellen sind, ist sie berechtigt. Was die Prüfung der Hörfunktion als Unterstützungsmittel betrifft, so liefert das Schwanken der Hörfähigkeit in auffallend weiten Grenzen einen wertvollen Anhaltspunkt. Hier hat man sich wieder zu hüten, in Fällen, die mit Rentengewährung verknüpft sind, bei solchen Hörschwankungen sofort Simulation anzunehmen, vielmehr auf hysterische Stigmata zu achten.

Sozialmedizinische Bedeutung der Hörstörungen.

Krankenversicherung.

Will man die Ergebnisse der modernen Ohrenheilkunde auf dem Gebiete der Beziehungen der Hörstörungen zur klinischen Medizin für die soziale Medizin nutzbar machen, so ist für deren wichtigsten Zweig, die Krankenversicherung, zunächst zu fordern, daß sie ebenso berücksichtigt werden wie in der privaten ärztlichen Tätigkeit. Aber auch im übrigen

haben die Hörstörungen für die Krankenversicherung ihre große Bedeutung. Freilich wird die rein kurative Tätigkeit des Arztes hier noch viel zu wenig und meist nicht rechtzeitig in Anspruch genommen. So könnten z. B. bei ohrenärztlicher Schulung Ärzte von Fabrikkrankenkassen in gehörschädigenden Betrieben die Anfänge der Hörbeeinträchtigung eher erkennen als dies jetzt der Fall ist, und sowohl durch geeignete hygienische Maßregeln als auch durch den Rat des Berufswechsels viele Menschen vor dem sonst unentrinnbaren Schicksal der Ertaubung bewahren. Für Orte, in denen ein Ohrenarzt nicht ansässig ist, muß der Kassenarzt imstande sein, die Schwerhörigkeit eines Patienten daraufhin zu beurteilen, ob sich Aufwendungen der Krankenkasse für Reise oder Aufenthalt in einer nächstgelegenen Stadt zwecks ohrenärztlicher Behandlung nach Lage des Falles lohnen.

Die Begutachtung der Erwerbsfähigkeit im Sinne des Krankenversicherungsgesetzes stößt bei solchen Patienten, bei denen Schwerhörigkeit das einzige Krankheitssymptom ist, auf gewisse Schwierigkeiten. So klar es ist, daß ein Patient mit Otitis media acuta ohne weiteres als arbeitsunfähig gilt, so häufig sehen wir, daß Patienten mit akuten retronasalen Affektionen, Tubenkatarrhen, Transsudaten teils mit, teils gegen ihren Willen für arbeitsfähig erklärt werden. Das hat Gefahren, nicht allein bei denjenigen, die infolgedessen sich einer regelmäßigen Behandlung nicht unterziehen können, sondern auch besonders da, wo die Eigenart des Betriebes, Entwicklung von Staub, Säuredämpfen, Wechsel von Hitze und Kälte etc. das Leiden kompliziert und so aus einer harmlosen Tubenverlegung eine chronische, der Behandlung und endgültigen Heilung weit weniger zugängliche Hörstörung macht. Es muß deswegen Grundsatz sein, daß ein Catarrhus tympanicus acutus, der nicht nach den ersten Maßnahmen, seien sie nun allgemeiner Natur, wie Schwitzkur, oder lokaler, wie Lufteinblasung, prompt zurückgeht, den behandelnden Kassenarzt veranlaßt, den Patienten arbeitsunfähig zu schreiben und das frische Leiden gründlich zu beseitigen. Weit schwieriger liegt die Frage da, wo chronische Hörstörungen eine monatelang fortgesetzte ohrenärztliche Behandlung erfordern, die in Lufteinblasungen, pneumatischer oder Drucksondenmassage, Anwendung des elektrischen Stromes, eventuell Einspritzung von Fibrolysin bei Adhäsivprozessen zu bestehen pflegt. Der Arbeiter pflegt, wenn ihm ein derartiger Heilplan entwickelt wird, sofort zu erwidern, daß ihm dessen Durchführung nur möglich sei, wenn er während der ganzen Zeit arbeitsunfähig sein könne. So wünschenswert dies nun auch wäre, so wenig wird man es doch klinisch und sozialmedizinisch in jedem Falle gerechtfertigt finden, bei derartigen chronischen Hörstörungen die Arbeitsunfähigkeit mit der dabei selbstverständlichen Gewährung von Krankengeld eintreten zu lassen; klinisch deswegen, weil die erzielten Erfolge meist nur in Besserungen, fast nie in gänzlicher restitutio ad integrum bestehen und weil die Wiederaufnahme der Arbeit je nach ihrer Eigenart mehr oder weniger zu Rückfällen führt; sozialhygienisch deswegen, weil die so erzielten Erfolge die bedeutenden Aufwendungen der Krankenkassen in solchen Fällen nicht lohnen.

Invalidenversicherung.

In der Invalidenversicherung spielen, wie ich das in früheren Arbeiten errechnet habe, die Hörstörungen bisher eine ganz untergeordnete

Rolle. Nur die allerausgesprochensten Fälle kommen in Betracht, da sie eine Rentengewährung erfordern. Von vorbeugendem Heilverfahren ist bisher noch kaum die Rede, doch unterliegt es keinem Zweifel, daß gerade bei den erwähnten Anfangsstadien von Berufsschwerhörigkeit, insbesondere bei Anämischen, Skrofulösen, Neurasthenikern etc., die Vorbeugung äußerst segensreich wirken würde. Die bisherigen kleinen Zahlen der Statistik beweisen gegen diese Anschauung gar nichts. Wissen wir doch z. B. von *Arthur Hartmann*, daß auf einem ähnlichen Gebiete, dem der Versorgung schwerhöriger Schulkinder, sich in einer Stadt wie Charlottenburg zuerst kaum genug Kinder für die zu treffenden Einrichtungen fanden, während später immer mehr zum Vorschein kamen, bis — durch Schulärzte, Rektoren und Eltern geschickt — 80—100 zusammen waren. Die frühzeitige Erkennung beginnender Schwerhörigkeit, der, nach dem Stande unserer Wissenschaft durch Nutzbarmachung sozialer Hilfsmittel, die uns zur Verfügung stehen, speziell des Heilverfahrens der Invalidenversicherung, noch Einhalt zu gebieten wäre, ist gerade durch den erstbehandelnden Arzt auf diesem Gebiete äußerst wünschenswert.

Unfallversicherung.

Ähnlich liegt es bezüglich der Rolle, welche die Hörstörungen in der gewerblichen Unfallversicherung spielen. Das bezieht sich natürlich nicht auf offensichtliche Verletzungen des Ohres selbst oder Basisfrakturen, bei denen Blutung aus dem Ohre oder heftige Symptome von seiten des Ohres zu einer Berücksichtigung desselben bei der Untersuchung dringend auffordern. Vielmehr handelt es sich hier um eine alte Forderung der Ohrenärzte, bei solchen Patienten, die Kopftraumen oder Körpererschütterungen erlitten haben, sobald es der Zustand des Verletzten gestattet, das Gehörorgan gründlich zu untersuchen. Wir wissen ja, daß solche Verletzten manchmal erst spät mit Klagen über Hörstörungen hervortreten, ferner, daß sich im Befundbericht fast nie eine positive Angabe befindet, und daß ohne eine solche die spätere Begutachtung vielfach äußerst erschwert wird, zumal, da bekanntlich während eines längeren Krankenlagers manchmal schon vor dem Unfall vorhanden gewesene Schwerhörigkeit dem Patienten, besonders bei Lagerung auf die gesunde Seite, erst zum Bewußtsein kommt und dann auf den Unfall bezogen wird. Wie wichtig also die frühzeitige Untersuchung des Ohres und der Hörfunktion ist, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Von gleicher Wichtigkeit ist es, daß der untersuchende Arzt die Methoden beherrscht, die zur Beurteilung von Übertreibung und Entdeckung von Simulation der Schwerhörigen existieren und die ich (Berliner klin. Wochenschr., 1909, Nr. 34) bereits früher des näheren behandelt habe. An ihrem Ausbau wird nach wie vor emsig gearbeitet, ein Zeichen, daß das bisher Bestehende eben nicht allen Ansprüchen genügt. Ferner ist es wesentlich, die durch Unfall entstehende Schwerhörigkeit von der professionell zustande gekommenen unterscheiden zu können.

Unfall oder Gewerbekrankheit.

Als charakteristisch gilt der langsame und allmähliche Eintritt der professionellen Schwerhörigkeit gegenüber dem plötzlichen bei Unfällen. *Alt* gibt das Lebensalter, in dem die Schwerhörigkeit eintritt, an, bei

Kesselschmieden auf . . . . . 18—25 Jahre
Schmieden . . . . . 30 -
Blechspannern . . . . . 50 -

wobei er auch die von mir mitgeteilte Tatsache würdigt, daß in einzelnen Fällen Berufsschwerhörigkeit ziemlich akut eintreten kann. Ferner pflegt die Berufsschwerhörigkeit beide Ohren gleichmäßig, manchmal das der Arbeit zugewandte Ohr stärker zu betreffen, während bei Unfall meist nur ein Ohr geschädigt ist. Subjektive Geräusche sind bei professionell Schwerhörigen nur selten, bei Ohrunfällen bilden sie fast die Regel (nach *Alts* Angaben 16mal unter 120 professionell Schwerhörigen, dagegen in $^3/_4$ aller Fälle von Ohrenunfall). Und als wichtigstes Merkmal dürfen wir die Tatsache bezeichnen, daß bei Labyrintherschütterungen, abgesehen von Schallschädigungen, fast nie Vestibularsymptome fehlen, während sie bei Berufsschwerhörigkeit nur selten sind. Alle diese Angaben erleiden natürlich Ausnahmen, die ich in meiner Arbeit über die „gewerblichen Erkrankungen und Schädigungen des Gehörs bei Industriearbeitern" (Archiv für soziale Hygiene, Bd. 6) ausführlich dargelegt habe. Besonders gibt es nach *Gradenigo* eine geradezu apoplektiforme Art der gewerblichen Labyrinthschädigung, die nach Art des Menière verläuft. — Ganz besonders kompliziert wird natürlich die Frage da, wo innerhalb eines geräuschvollen Betriebes ein zeitlich kurzes und akustisch intensives Geräusch angeblich eine plötzliche Schädigung verursacht hat. Hier kann die Begutachtung zu den größten Schwierigkeiten führen.

Professionelle Ohrenleiden.

Mit der Frage der gewerblichen Ohrenleiden sind wir schon von der Arbeiterversicherung zum Arbeiterschutz übergegangen. Hier hat die frühzeitige Erkennung der Schwerhörigkeit bei bestimmten Kategorien der lärmgefährdeten Arbeiter eine sehr große Bedeutung. Wir sind aber von dem Ziele, das etwa darin bestehen würde, durch Aufnahmsuntersuchungen Leute mit geschwächtem Hörvermögen oder gar mit verminderter, für die Zukunft gefahrdrohender Allgemeinresistenz von lärmgefährdeten Betrieben fern zu halten, noch äußerst weit entfernt, ja, man muß sogar zugeben, daß uns bisher noch die nötigen wissenschaftlichen Grundlagen für eine derartige Begutachtung fehlen. So behaupten z. B. die einen, daß Arbeiter mit chronischen Mittelohrprozessen vor Lärmschädigungen geschützt seien und unbedenklich eingestellt werden könnten, während andere gerade die Komplikationen von Schalleitungskrankheit und Lärmschädigung für äußerst gefährlich halten, Leute mit Mittelohrkrankheiten also von solchen Betrieben fern gehalten wissen wollen. Als besonders gehörschädigende Berufe gelten bekanntlich die der Kesselschmiede, Maschinenweber, Böttcher, Schlosser etc. Daß der Fahrdienst bei der Eisenbahn in besonderem Maße das Gehör gefährde *(Bloch)*, wird in letzter Zeit bestritten *(Pollnow)*. Bei Telephonbeamten handelt es sich mehr um Nerven- als um Ohrenleiden.

Wie bereits früher erwähnt, hat *Wittmaack* die professionellen Gehörschädigungen am Tierversuch eingehend studiert. Es wurde schon gesagt, daß nach seiner Ansicht durch Luft zugeleitete intensive Schallreize in bestimmter Weise zu schädigen imstande sind und bei solchen Schall-

reizen, die kontinuierlich und in geringer Intensität wirken und durch Luft allein zu einer Schädigung nicht führen, diese Schädigung eintritt, wenn sie gleichzeitig durch feste Körper dem Ohre zugeleitet werden, kurz also, wo neben der Luftzuleitung noch die Erschütterung eine Rolle spielt. Man ist nun nach seinen hochbedeutsamen Thesen vielerorts damit beschäftigt, in der Praxis diese wichtige Frage nachzuprüfen. Schon scheint erwiesen, daß die Erschütterung des Schiffes bei Abfeuerung der Marinegeschütze schneller und häufiger Gehörschädigungen bewirkt, als das Feuer der Feldartillerie. Mir selbst ist es gelungen in den Pontonbootnietern, die nicht wie die Kesselschmiede auf der schwingenden Materie stehen, aber sonst denselben akustischen Reizen ausgesetzt sind, eine Arbeitergruppe zu finden, an der sich in der Praxis die *Wittmaack*sche Theorie studieren läßt. Meine bisherigen Beobachtungen sprechen für ihre Richtigkeit. Es wird aber noch eine Zeit vergehen müssen, ehe wir zu verwertbaren Resultaten gelangen und somit zur Beantwortung der Frage, ob eine Filzisolierung des Körpers der Arbeiter einen wirkamen Schutz bietet. Auch in dieser Richtung sollen Proben in größeren Werkstätten bereits stattfinden. Es wäre ein befriedigendes Bewußtsein, im Laboratorium durch systematischen Denk- und Forschungsprozeß die Waffen geschmiedet zu haben, um Tausenden von Arbeitern, deren Gehörorgane bisher geradezu als ein Tribut der modernen Industrieentwicklung dargebracht wurden ihren Gehörsinn zu erhalten.

Jugendfürsorge.

Ermutigend sind auch die ohrenärztlichen Erfolge auf dem sozialmedizinischen Gebiete der Jugendfürsorge.

Vor dem schulpflichtigen Alter: Kindergärten für Schwerhörige.

Diese erstrecken sich bisher überwiegend auf das schulpflichtige Kind. Auf die Hygiene des Ohres im Säuglingsalter und auf die Versorgung schwerhöriger und tauber Kinder vor dem schulpflichtigen Alter wurde bisher noch nicht genügend Rücksicht genommen. Die Aufnahme einer Belehrung über das Ohr in das neue Hebammenlehrbuch bedeutet einen Fortschritt. Auch die ohrenärztliche Ausbildung innerhalb der Säuglingsfürsorge ist begonnen worden. Seit der Gründung eines Kindergartens für arme taubstumme Kinder in Medford durch *Blake* hat man den Gedanken für schwerhörige und taubstumme Kinder in Berlin gleichfalls in die Praxis übersetzt *(Flatau)*. In Wien, wo *G. Alexander* Anstalten für das Vorschulalter oder Kindergärten und Angliederung von Vorschulen und Beratungsstellen an die bestehenden Taubstummenanstalten vorschlägt, ist man im Begriff, sich zur Schaffung derartiger Einrichtungen zu organisieren. Ein Kindergarten wird von einer Taubstummenlehrerin geleitet, und, wie ich in meiner Arbeit über „soziale Fürsorge bei ohren-, hals- und nasenkranken Kindern vom Säuglingsalter bis zur Schulentlassung" bereits des Näheren ausgeführt habe, diesen kleinen Insassen schon dadurch zum Segen, daß sie, die vielfach Vernachlässigten, wie ihre vollsinnigen Altersgenossen durch Spiel und Scherz erheitert werden. Ein bezeichnender Befund bei diesen meist abseits in eine Ecke gesetzten Stiefkindern der Natur sind ihre fast stets schwächlich befundenen Beinchen, die im Kindergarten durch Turnübungen

die nötige Kräftigung erfahren. Pädagogische Behandlung macht die Zurückgebliebenen meist für den späteren Unterricht geeignet und schließlich werden Eltern, die sie hinbringen und abholen, durch Belehrung zu dem zweckmäßigen und wünschenswerten Verkehr mit ihnen angeleitet. Solche Kindergärten dürfen nur eine kleine Anzahl Insassen haben. Der Berliner nimmt nie mehr als fünfzehn auf. Die Hauptsache liegt in der individuellen Behandlung.

Schulhygiene.

Wie wichtig bezüglich des Gehörs die Schulhygiene ist, geht aus folgenden Zahlen hervor. Durchschnittlich 21% der Volksschüler sind schwerhörig. 4—5% hören Flüsterstimme nur auf 2 *m* und weniger. 41% der Schwerhörigen sind jedoch bei rechtzeitiger Behandlung heilbar oder wenigstens besserungsfähig. Auf diesem Gebiete sind nun aber erfreulicherweise schon greifbare Erfolge erzielt worden. In Preußen wurde ferner erst unlängst die Beschulung Schwerhöriger durch Gesetz geregelt.

Die Durchführung des Schularztsystems seitens der Kommunen hat zur Folge gehabt, daß Leiden, die erfahrungsgemäß zur Schwerhörigkeit führen, mögen sie nun in entzündliche Erkrankungen des Ohres selbst oder in Affektionen der Nase und des Rachens bestehen, frühzeitg erkannt und behoben werden, daß also die Prophylaxe unserer Tage die Schwerhörigkeit künftiger Generationen numerisch einzuschränken verspricht. Ferner aber ist durch dieses System die Aussonderung schwerhöriger Kinder und die Schaffung besonderer Unterrichtsmöglichkeiten für dieselben herbeigeführt. Mögen diese nun in Berücksichtung des leicht-schwerhörigen Kindes durch geeignete Placierung im Normalunterricht bestehen oder in der Unterbringung der schwereren Fälle in Hilfsklassen und Hilfsschulen für Schwerhörige, der hochgradig Schwerhörigen oder Ertaubten in geeignete Anstalten. Hierbei spielt die Erkennung, ob es sich bei den geistig vielfach zurückgebliebenen Kindern um eine Kombination mit Schwachsinn handelt oder ob die geistigen Funktionen wegen mangelhafter Bildung des Wort- und Begriffsschatzes verkümmern, eine bedeutsame Rolle. Der praktische Arzt also, der als Schularzt wirken will, hat dringende Veranlassung, sich mit der Frage der Schwerhörigkeit eingehender zu beschäftigen. Dies geschieht bereits seit längerer Zeit in ausgedehnter Weise. Derartige Untersuchungen erfordern aber eine gewisse schematische Einheitlichkeit der Methoden, die auch deswegen wichtig ist, weil die von Sozialhygienikern angestrebte Kontinuität der Beobachtung verlangt, daß spätere Untersucher über das Zustandekommen der Resultate der Voruntersucher sich mühelos unterrichten können. Die Deutsche otologische Gesellschaft hat sich in gründlicher Weise mit dieser Frage beschäftigt. Der von *A. Hartmann* namens der Kommission 1907 erstattete Bericht über die Methoden der Ohruntersuchung bei Schulkindern schlägt neben manchen anderen Punkten als wichtigste folgende vor: Der Zustand des Hörorgans wird sowohl bei der Einschulung festgestellt, als auch in der späteren Schulzeit weiter beobachtet. Bei Einzeluntersuchung seitens des Schularztes wird sofort auf das Gehörorgan geachtet, bei Massenuntersuchungen findet zunächst eine Voruntersuchung statt, die zum Zweck hat, festzustellen, ob überhaupt Schwerhörigkeit vorliegt oder nicht. Diese gröbere Feststellung kann durch den Lehrer oder den Schularzt stattfinden. Die als ohrenkrank

Befundenen werden ohrenärztlich untersucht, auf den Grad der Schwerhörigkeit, auf das zugrunde liegende Hörleiden und seine Heilbarkeit. Für die Voruntersuchung kommt die übliche Methode der Prüfung mittelst Stimme in einem etwa 8 *m* langen Raum in Anwendung. Sie soll erst einige Zeit nach der Aufnahme in die Schule erfolgen, wenn das Kind die Scheu vor dem Lehrer überwunden hat. Die vorgesprochenen Worte müssen dem Sprachschatze des Kindes entstammen. Der Grad der Schwerhörigkeit solcher Kinder, die auf 8 *m* geflüsterte Worte nicht verstehen, wird nicht festgestellt. Dies bleibt vielmehr der ohrenärztlichen Untersuchung vorbehalten, die am besten in der Wohnung des Arztes vorgenommen wird. Hier wird die Hörweite jedes einzelnen Ohres geprüft und auf einem Personalbogen notiert. Als stark Schwerhörige werden diejenigen bezeichnet, welche auf dem besser hörenden Ohre $^1/_2$ *m* und weniger, als mittelstark Schwerhörige, wenn sie $^1/_2$—3 *m* weit, als leicht Schwerhörige, wenn sie 3—8 *m* weit Flüstersprache hören. Die Möglichkeit der Heilung wird dadurch geprüft, daß die *Politzer*sche Luftdusche angewendet und die Höruntersuchung danach wiederholt wird. Die schwerhörigen Kinder werden während ihrer Schulzeit ständig kontrolliert, die als ohrgesund Befundenen gleichfalls in regelmäßigen Zwischenräumen, da ja während der Schulzeit Gehörerkrankungen neu auftreten können. Schwerhörigen Kindern, auch den leicht schwerhörigen, werden die vorderen Plätze in der Nähe des Lehrers angewiesen, das besser hörende Ohr dem Lehrer zugewandt. Sie müssen in verstärktem Maße kontrolliert werden, ob das Vorgetragene verstanden wurde. Fehler, die auf Nichthören zurückzuführen sind, dürfen im Diktat etc. nicht gerechnet werden. Mitschüler und Eltern sind zu regem mündlichen Verkehr mit dem schwerhörigen Kinde anzuhalten.

Hilfsklassen, Hilfsschulen.

Für stark Schwerhörige kommt Einzelunterricht in Frage, ferner der Unterricht in einer Hilfsklasse für Schwerhörige, die nur 10—15 Kinder fassen soll. „Schon in Städten mit 150—200.000 Einwohnern kann eine Schule für Schwerhörige gebildet werden.“ Wo Einzelunterricht oder ein solcher in höheren Klassen nicht möglich ist, kommt die Taubstummenschule in Frage. Auch diese Taubstummenschule ist nicht als einheitlich in Einrichtung und Zielen zu betrachten. Doch würde es zu weit führen, die verschiedenen Methoden für geistig unbegabte, geistig gut entwickelte und für taubstumme Kinder mit Hörresten hier des Näheren auseinanderzusetzen. In Berlin ist man jetzt, nachdem eine zehnjährige Erfahrung den Segen eines geordneten Schwerhörigenunterrichtes erwiesen hat, im Begriffe, eine mustergültige Organisation zu schaffen. Der Magistrat will dem Direktor der städtischen Taubstummenschule die pädagogische Aufsicht über sämtliche Schwerhörigenschulen übertragen. An die Lehrer und Lehrerinnen der Normalschulen ergeht erneut die Anweisung, bei mangelhaften Leistungen an die Möglichkeit einer Gehörsverminderung zu denken, an die Eltern die Empfehlung, rechtzeitig ohrenärztlichen Rat einzuholen. Für die leicht Schwerhörigen sind besondere Absehkurse in Aussicht genommen. Die aus den Gemeindeschulen dem Schwerhörigenunterricht überwiesenen Kinder werden von dem Direktor der Schwerhörigenschule in Gemeinschaft mit einem erfahrenen Ohrenarzte geprüft und untersucht. Die 24 bestehenden Schwerhörigenklassen werden zu 4 bis 5 Schulen zu-

sammengestellt, deren jede 5 bis 6 Klassen enthält. Die Schülerzahl für jede Klasse beträgt höchstens 15. „Es wird ein besonderer Lehrplan aufgestellt, durch welchen neben der Entwicklung und Erhaltung einer völlig korrekten Sprache bei den Schwerhörigen im allgemeinen das Ziel der Berliner Volksschulen zu erstreben ist."

Berufswahl.

Wichtig ist die Beratung des schwerhörigen Schülers bei der Schulentlassung bezüglich seiner Berufswahl. Von einer großen Anzahl von Berufen ist er von vornherein ausgeschlossen, und es bedeutet einen Verlust kostbarer Zeit und der meist ohnehin spärlich vorhandenen Geldmittel, wenn unzweckmäßige Berufe ergriffen werden. Das gilt z. B. vom seemännischen, der für Schwerhörige durchaus nicht geeignet sein soll. Das moderne Verkehrswesen schränkt gleichfalls das Arbeitsgebiet des Schwerhörigen immer mehr ein. Der Bahndienst erfordert normales Gehör und neuerdings verlangt die „Reichsverordnung für Kraftwagenführer vom 3. Februar 1910" ein amtsärztliches Zeugnis über das Hörvermögen. Die Schwerhörigen beginnen, sich zu organisieren. Als wichtigste Aufgabe betrachten sie ihre soziale Versorgung. Vorarbeiten zur Feststellung derjenigen Berufe, welche völlig ungeeignet sind, und solcher, die für die verschiedenen Grade der Schwerhörigkeit in Frage kommen, sind im Gange und werden uns hoffentlich die Möglichkeit liefern, da, wo unsere therapeutischen Methoden versagen, als Sozialhygieniker durch Beratung über Wahl und Wechsel des Berufes nützlich zu wirken.

Meine Herren! In zielbewußter Weise hat die moderne Ohrenheilkunde sich im Laboratorium, im Sektionssaale und am Krankenbett die exakten Grundlagen geschaffen, um einem großen Teile der Gehörsleiden erfolgreich entgegenzutreten, mit deren Wesen noch vor wenigen Jahrzehnten, ja teils noch vor wenigen Jahren, nur vage Vorstellungen verknüpft waren. Es steht zu hoffen, daß fortschreitende wissenschaftliche Arbeit den Kreis derjenigen Hörstörungen immer mehr einengen wird, deren ohrenärztliche Beeinflussung nicht mehr möglich ist, daß aber auch die weitere Verbreitung sozialmedizinischer Kenntnisse dazu beitragen wird, die Ohnmacht des einzelnen durch die Macht der sozialen Gemeinschaft, soweit das möglich ist, auszugleichen.

SACHREGISTER.

Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahl.

A.

Abmagerung bei Pankreas 234.
Acidose 662.
Adrenalin, Wirkung des — auf die Leberzelle 650.
— Einfluß des — auf den Kohlehydratstoffwechsel 649.
Adrenalinsekretion, Beziehungen zum Nervensystem 650.
Alkohol, Wirkung des — auf das Gehör 676.
Alkoholfürsorge 523.
Alkoholismus, Einfluß des — auf die Nachkommenschaft 356.
Anatrische Herztätigkeit 14.
Arbeiterversicherung 565.
Arhythmie des Herzens 10.
Armenärztliche Tätigkeit 538.
Arsen, Toxische Wirkungen des — auf das Ohr 690.
D'Arsonvalisation 153, Indikationen der — 156, Wirkungsweise der — 155, Anwendung der — bei Neuralgie u. Neuritis 395.
Arteriosklerotische Gehörstörungen 698.
Ärztliche Rechte und Pflichten 590.
Augenzittern, vestibulares 681.
Autolysatbehandlung bösartiger Geschwülste 53.

B.

Bacterium typhi 594, Diagnose des — 596.
Bäder, Liegelicht — 105, Luft — 113, Radiumemanations — 138, Indikation der heißen — 84, indifferent warme Voll — 87, hydroelektrische 133.
— mit gashaltigen Zusätzen 121.
Balneotherapie 121.
*Bárány*sche Lärmtrommel 679.
*Bárány*scher Symptomenkomplex 700.
Berufskrankheiten 476.
Berufswahl bei Gehörkrankheiten 708.
Blut, Übertritt des Leberglykogen in das — 649.
Blutdruckmessung, klinische 17.
Blutzucker, Verminderung des — bei Fehlen der Nebennieren 649.
Bogenlichtstrahlen, Indikation der — 108.
Bronchialdrüsentuberkulose im Kindesalter 315, Röntgendiagnose der — 317.

C.

Carcinom, s. Geschwülste, bösartige 47.
Chinin, Wirkung von — auf das Gehör 674.
Cholecystitis typhosa 608.
Cochleare Degeneration, isolierte 683.
Cutandiagnose, 324.

D.

Desinfektion bei Typhus 617.
Diabetes mit Acidose 662.
— melitus, neuere Untersuchungen über die Pathogenese und die Therapie d. — 639, Beziehungen des Pankreas zum — 647, Hörstörungen bei — 697, Kohlehydratkuren bei — 664, Milchkur bei — 665, Nierenerkrankungen bei — 666, die *v. Noorden*sche Haferkur bei — 655, Therapie des — 653.
Diarrhöen bei Pankreas 234.
Diathermie 119.
Diphtherie, Über neuere Fragen der Pathologie u. Therapie der — 163.
— Adrenalinbehandlung 208.

Diphtherie, Beginn der Erkrankung 182.
— Einwirkung auf die leukocytenbildenden Organe 190.
— Hörstörungen 686.
— Intubation 209.
— Klin. Verlaufseigentümlichkeiten 176.
— *Park Williams*scher Bacillus 194.
— Serumdosierung 199.
— Statistik 195.
— Tracheotomie 209.
— Überempfindlichkeit 200.
— Verbreitungsweise 172.
Diphtherie der Erwachsenen 179.
Diphtherieerreger 165.
Diphtherische Kreislaufstörungen 185.
— Lähmungen 190.
Drehnystagmus 681.
Dyspeptische Erscheinungen bei Pankreas 233.

E.

*Ebstein*sche Tastperkussion 5.
Elektrische Vollbäder 133.
— Indikationen 135.
— Vierzellenbäder 136.
Elektrokardiographie als Methode zur Beurteilung der Herztätigkeit 21.
Entotische Geräusche 698.
Epidemiologie 482.
Emanationsanwendung, Indikationen der — 148, Methoden der — 143.
— Bäderkuren 146.
— Inhalationskuren 145.
— lokale Applikationen 147.
— Trinkkuren 143.
Epidemiologie, die — des Typhus abdominalis 623.
Erblichkeitsforschung 347.
Ermüdbarkeit des Gehörs 679.
Ernährung und Krankheit in sozialer Beziehung 475.
Extrasystolen-Arhythmie des Herzens 10.

F.

Faeces, Pankreassteine in den — 235.
Fermenttherapie bei Tumoren 51.
Flimmerapparat, Lähmung des — 684.
Fulguration, Verwendung der — bei malignen Geschwülsten 161.
Funktionelle Kreislaufdiagnostik und -Therapie 28.

G.

Geburtenstatistik 436.
Gefäßsystem, Erkrankungen des — in Beziehung zu Hörstörungen 698.
Gehör, Ermüdbarkeit des — 679, Prüfung des — durch die *Bárány*sche Lärmtrommel 679.
Gehörerkrankungen bei Influenza 685.
Gehörstörungen s. Hörstörungen.
Gehöruntersuchung, optische 678.
— akustische 678.
Geisteskrankheiten, dominante oder recessive Vererbung der — 338.
Geschwülste, inoperable bösartige — 41, 161, pharmakologische Behandlung der — 42, biologische Behandlung der — 51.
Geschwülste, spezifische Immunotherapie 55.
— physikalische Methoden 64.
Geschwulstforschung, die experimentelle 57.
Gesundheitsdienst, Organisation des — 554.
Gewerbehygiene 531.
Gicht, Hörstörungen bei — 697.
Glühlichtstrahlen 99.
— Indikationen 102.
Glykogen, Entstehung des — 645.
Glykogenbildung aus Lävulose 645.
— durch das Pankreas 648.
Glykosurie 239.
— experimentelle 650.
— Bedeutung der Nieren für das Zustandekommen der — 640.
*Gruber-Widal*sche Reaktion 613.

H.

Hafermehlkur, v. *Noorden*sche, bei Diabetes 657.
Heißluftbehandlung, lokale 95.
Herpes zoster oticus 699.
Herz, Arbeitsleistung des — 18, Arhythmie des — 10. Feststellung der Tätigkeit des — 7, Leistungsstörungen des — 12. zahlenmäßige Messung der Arbeit des — 19.
Herzinsuffizienz, Symptome der — 26, Therapie der relativen — 28, Behandlung der absoluten — 34.
Herzschwäche, Zeichen der — 25.
Herztätigkeit, die anatrikrische 14.
Herzuntersuchung, Methoden der — 4.

Heterozygie, Verbreitung der — 340.
Hochfrequenzströme, Behandlung mit — 153, lokale Anwendung der — 158, 161.
Hörprüfung, Methoden der — 678.
Hörstörungen, klinische Untersuchung bei — 677.
— in ihren Beziehungen zur klinischen und sozialen Medizin 669.
— Die Bedeutung der pathologischen Anatomie 671.
— Schädigungen durch Schallreize 676.
— Das Wesen der Otosklerose 672.
— Wirkungen d. Alkohols 676.
— Wirkungen von Arzneimitteln und Giften 674.
— Wirkung des Tabakgenusses 675.
Hörstörungen bei Diphtherie 686, — bei Gefäßerkrankungen 698, — bei Hysterie 701, — bei Infektionskrankheiten 684, — bei Influenza 685, — bei Meningitis cerebrospinalis 687, — bei Nervenerkrankungen 699, — bei Nierenentzündung 698, — bei Parotitis epidemica 687, — bei Scarlatina 685, — bei Stoffwechselerkrankungen 697, — bei Syphilis 688, — bei Tuberkulose 688, — bei Typhus abdominalis 687.
*Huntington*sche Chorea, dominante Vererbung der — 337.
Hydriatische Behandlung der Neuralgie 408.
Hydroelektrische Bäder 133.
Hydrotherapeutische Methoden 82.
Hydrotherapie bei Herzinsuffizienz 30.
Hygiene, soziale 493.
— Alkoholfürsorge 523.
— Gewerbehygiene 531.
— Rassenhygiene 535.
— Säuglingsfürsorge 516.
— Schulgesundheitspflege 502.
— Wohnungsfürsorge 527.
Hyperglykämie 651. 658, Ursachen der — 646.
Hypophysis, Bedeutung der — für den Kohlehydratstoffwechsel 651.
Hysterie, deren Manifestation am Ohre 683, 701.

I.

Immunotherapie menschlicher Geschwülste 62.
Infantilismus 360.
Influenza, Gehörerkrankungen bei — 685.
Ikterus bei Pankreas 233.
Ischias 400.

J.

Jontentherapie der Neuralgie 411.
*Joule*sche Wärme 116.

K.

Kohlehydratkuren 664.
Kohlensäurebäder, Wirkungen der — auf die Blutgefäße 122, auf das Nervensystem 125.
— Indikationen 126.
Kopfschmerz, Nervöser 399.
Krankenhausbetrieb 542.
Krankentransport und Rettungswesen 551.
Kreislaufdiagnostik und -Therapie, funktionelle — 1, Methoden der — 4, Therapie 28.
Kreislaufstörungen, diphtherische 185.

L.

Labyrinthitis 683.
Labyrinthschädigung, gewerbliche 704.
Lähmung des Flimmerapparates 684.
Lähmungen, postdiphtherische 190.
Laevulose, Glykogenbildung aus — 645.
*Langerhans*sche Inseln 239, 649.
Lebensalter und Krankheit in sozialer Beziehung 468.
Leber, Bedeutung der — für den Zuckerstoffwechsel 652.
Leberglykogen, Übertritt des — in das Blut 649.
Leukämie, Ohrgeräusche bei — 699.
Lichtbäder 105.
Lichtwärmestrahlen, Verwendung der — 99.
Luftbäder 113, Indikationen der — 115.
Luftwege, obere, Schwellungen im Gebiete der — 684.
Lungentuberkulose im Kindesalter, Diagnose der — 293, klinische Symptome der — 306, Verlauf der Erkrankung der — 304, Schweißsekretion bei — 297, prämonitorische Symptome der — 299, die Dauer der — 300.

M.

Mammacarcinome, Beeinflussung der — durch Röntgenisierung 71.
Massage bei Herzinsuffizienz 32.
Mechanotherapie der Neuralgie 399.

Medizin, soziale, Einführung in das Studium der — s. Soziale Medizin 415.
Mendelismus, Bedeutung des — für die klinische Vererbungslehre 331.
Meningitis cerebrospinalis, Hörstörungen bei — 687.
Methoden der Herzuntersuchung 4.
Milchkur bei Diabetes melitus 665.
Mittelohrentzündung 684.
Moral insanity 385.
Morbiditätsstatistik 439.
— der Schuljugend 442.
Morbus Brightii, Hörstörungen bei — 698.
Mortalitätsstatistik 446.
— Säuglingssterblichkeit 449.
— Sozialstatistik 460.
— Todesursachen 457.
Mutterschaftsversicherung 576.
Mütterliche Produktionserschöpfung als Ursache des Schwachsinns 358.
Myxödem, Hörstörungen bei — 697.
— Kindliches 360.

N.

Nebennieren, Bedeutung der — für den Zuckerstoffwechsel 649.
Nervenmassage 401.
Neuralgie und Neuritis, D'Arsonvalisation bei — 395, Nervenmassage bei — 401, elektromagnetische Therapie der — 397, hydriatische Behandlung der — 408, Jontentherapie der — 411, Mechanotherapie der — 399, Radiumtherapie der — 411, Strahlentherapie der — 410, Thermotherapie der — 404.
Neurasthenie, Behandlung der — mit der D'Arsonvalisation 159.
Neuritis cochlearis, Grundleiden bei degenerativer — 683.
Neuron, primäre Systemdegeneration des — 682.
Nikotinwirkung auf das Gehör 675.
Nierendiabetes 661.
Nierenentzündung, Hörstörungen bei — 698.
Nierenerkrankung bei Diabetes 666.
v. *Noorden*sche Hafermehlkur bei Diabetes 657.
Nystagmus 681.

O.

Ödeme, Bildung von — bei Herzinsuffizienz 27.
Ohr, inneres, funktionelle Untersuchung des — 682.
Ohrgeräusche bei Arteriosklerose 698.
— bei Leukämie 699
Ohrenleiden, professionelle 704.
Otosklerose 672.

P.

Pankreas, Bedeutung des — für den Zuckerstoffwechsel 647, Beziehungen des — zum Diabetes 647, akute Entzündungen des — 251, Physiologie des — 218, Tumoren des — 279, Verletzungen des — 258.
Pankreasaffektionen, akute 250.
Pankreascysten 273.
Pankreasdiabetes 239, 269, 647.
Pankreaserkrankungen, Fortschritte auf dem Gebiete der — 217, chronische — 260, Diagnose der — 232, Symptomatologie der — 250, Therapie der wichtigeren — 250.
— Abmagerung bei — 234, Diarrhöen bei 234, dyspeptische Erscheinungen bei — 233, Ikterus bei 233, Pigmentation der Haut bei — 234.
Pankreasfettnekrose 251.
Pankreasfisteln 235, 277.
Pankreasglykosurie 239.
Pankreassaft 218, Sekretion des — 223.
Pankreassteine in den Faeces 235.
Pankreatitis, chronische 260.
— mit Steinbildung 263, chronisch-infektiöse Form der — 267.
*Park-Williams*scher Diphtherie-Bacillus 194.
Parotitis epidemica, Hörstörungen bei — 687.
Paroxysmelle Tachykardie 16.
Permeaelektrotherapie 397.
Pigmentation der Haut bei Pankreas 234.
Pirquetsche Cutanreaktion 324.
Physikalische Therapie, Fortschritte der — 81.
Polyneuritis cerebralis deren Manifestation am Ohre 683.

Postdiphtheritische Lähmungen 190.
Poulsonsche Lampe 117.
Prämonitorische Symptome der Lungentuberkulose 299.
Produktionserschöpfung, mütterliche, als Ursache des Schwachsinns 358.
Pulsus alternans 15.

R.

Radiumemanation, physiologische Wirkungen der — 140.
Radiumemanationsbäder 138.
Radiumtherapie der Neuralgie 411.
Rassenhygiene 535.
Rettungswesen 551.
Röntgenbehandlung bei bösartigen Geschwülsten 65.

S.

Salizyl, Wirkung von — auf das Gehör 674.
Salvarsan, Wirkung des — auf den Acusticus 690.
Sauerstoffbäder 130, Indikationen von — 132.
Säuglingsfürsorge 516.
Säuglingssterblichkeit, Statistik der — 449.
Scarlatina, Gehörstörungen bei — 685.
Schalleitungs- u. Schallperzipierender Apparat, Erkrankungen des — 680.
Schallreize, professionelle Schädigung des Gehörs durch — 676.
Schichtstar, dominante Vererbung des — 338.
Schulgesundheitspflege 502.
Schulhygiene bezüglich des Gehörs 706.
Schwachsinn, endogen bedingter — 353, exogen bedingter — 354, mongoloide Form des — 361, mütterliche Produktionserschöpfung als Ursache des — 358, Prophylaxe des — 377, Symptomatologie des — 366.
Schwachsinnige Kinder, ärztliche Behandlung der — 377, Funktion des Gedächtnisses bei — 371, Gefühlsleben der — 374, Unterbringung und Erziehung der — 351.
Schweißsekretion bei Lungentuberkulose 297.
Schwellungen im Gebiete der oberen Luftwege 684.
Schwerhörigkeit 669.
Schwerhörige, Jugendfürsorge für — 705.
Schwindel, otogener 681.
Sklerose, multiple Hörstörungen bei — 700.
Somnolenz bei Mittelohrentzündung 684.
Sonnenbäder 110.
Soziale Hygiene 493.
Soziale Medizin, Einführung in das Studium der — 415, Begriffsbestimmung der — 416, Geschichte der — 421, Zukunft der — 590.
Soziale Pathologie, allgemeine 430.
— Geburtenstatistik 436.
— Morbiditätsstatistik 439.
— Mortalitätsstatistik 446.
— Säuglingssterblichkeit 447.
— Statistik im allgemeinen 430.
Soziale Pathologie, spezielle 466.
— Berufskrankheiten 476.
Soziale Pathologie, spezielle, Epidemiologie 482.
— Ernährung und Krankheit 475.
— Lebensalter und Krankheit 468.
— Stadt und Land 472.
— Unfälle 490
— Wirtschaftliche Lage und Krankheiten 476.
— Wohnung und soziale Lage 474.
Soziale Therapie 538.
— Armenärztliche Tätigkeit 538.
— Organisation des Gesundheitsdienstes 554.
— Krankenhaus u. Arzt 542.
— Krankentransport und Rettungswesen 551.
— Rechte und Pflichten des Arztes 585.
— Das Sanatorium 548.
— Versicherungsmedizin 556.
— Zukunft der sozialen Medizin 590.
Sozialmedizinische Bedeutung der Hörstörungen 701.
— Berufswahl 708.
— Invalidenversicherung 702.
— Jugendfürsorge 705.
— Krankenversicherung 701.
— Professionelle Ohrenleiden 704.
— Unfall oder Gewerbekrankheit 703.
— Unfallversicherung 703.
Spaltfuß, dominante Vererbung des — 335.
Spasmophilie als Ursache des Schwachsinns 360.
Spongiose der knöchernen Labyrinthkapsel 672.
Stadt und Land, Einfluß auf die Gesundheit 472.
Stapesankylose, knöcherne 673.

Stoffwechselerkrankungen, Hörstörungen bei — 697.
Strahlentherapie bei Neuralgien 410, bei bösartigen Tumoren 77.
Systemdegeneration des Neurons, primäre 682.
Syphilis, Einfluß der — auf die Nachkommenschaft 356.
Syphilitische Hörstörung 688, 692.
— Klinische Kennzeichen 694.
— Therapie 695.

T.

Tabakgenuß, Wirkung des — auf das Gehör 675.
Tabes, Behandlung der — mit der d'Arsonvalisation 159.
— Hörstörungen bei — 700.
Tachykardie 16.
Taubstummheit, Recessive Vererbung von — 339.
Thermopenetration 116, therapeutischer Wert der — 119.
Thermotherapeutische Methode 92.
Thermotherapie der Neuralgie 404.
Thoriumemanation, Therapeutische Verwendung der — 151.
Todesursachen, Statistik der — 457.
Tracheotomie bei Diphtherie 209.
Transthermie 119.
Transsudate, Bildung von — bei Herzinsuffizienz 27.
Trypsinbehandlung bösartiger Geschwülste 52.
Trypsinferment in den Faeces 246.
Tuberkulide 311.
Tuberkulinreaktionen 318.
Tuberkulose im Kindesalter 293, Hörstörungen bei — 688.
Tumoren des Pankreas 279.
Typhus abdominalis 593, Darmblutung bei — 606, Desinfektion bei — 617, Ernährung bei — 619, Hörstörungen bei — 697, Komplikationen bei — 606, Rekonvaleszenz bei 604.
— Behandlung des — 616, das klinische Bild des — 601, Diagnose des — 608, Epidemiologie des — 623, Pathogenese des — 597, Prognose des — 604, Prophylaxe des — 632, Verlauf des — 601.
— Dispositionsfähigkeit zum — 628.
Typhusschutzimpfung 633.
Typhussterblichkeit 594.

U.

Unfälle, Statistik der — 490.
Untersuchung, funktionelle — des inneren Ohres 682.

V.

Vasomotorische Störungen 698.
Vererbungslehre, *Mendel*sche 332.
Versicherungsmedizin 556.
Vestibulares Augenzittern 681.
Vierzellenbäder, elektrische 136.
Vorhofbogengangapparat, Untersuchung des — 680.

W.

Wärmeerzeugung, direkte — in den Geweben 116.
Wirtschaftliche Lage, Einfluß auf die Gesundheit 476.
Wohnung und soziale Lage 474.
Wohnungsfürsorge, staatliche 527.

Z.

Zucker, Bildung von — aus Eiweiß und Fetten 650.
Zuckerdurchlässigkeit der Nieren 640.
Zuckergehalt des Blutes 642.
Zuckernachweis im Harn 652.
Zuckerstoffwechsel, Bedeutung der Leber für den — 652, Bedeutung des Pankreas für den — 647, Bedeutung der Nebennieren für den — 649.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6

51.

2492